12. تیزاب، اساس کی شناخت

ذرا یاد کیجیے۔

1. ہم اپنی روزمرہ خوراک میں کئی غذائی اشیا کا استعمال کرتے ہیں مثلاً لیمو، املی، ٹماٹر، شکر، سرکہ، نمک وغیرہ۔ کیا تمام اشیا کا ذائقہ ایک جیسا ہوتا ہے؟
2. لیمو، شکر، دہی، چونے کا صاف پانی، کھانے کا سوڈا، آنولہ، املی، کیری، انار، پانی ان تمام اشیا کا ذائقہ لکھیے۔ (کھٹا، تیکھا، میٹھا، کڑوا، بے ذائقہ)

تیزاب (Acid)

آپ کو علم ہوگا کہ کچھ چیزوں کا ذائقہ میٹھا، کچھ کا کڑوا ہوتا ہے۔ بعض اشیا کھٹی اور بعض ترش ذائقہ والی ہوتی ہیں۔ لیمو، املی، سرکہ اور آنولہ جیسی اشیا میں موجود کھٹا پن ایک مخصوص مرکب کی وجہ سے ہوتا ہے۔ کھٹاس دینے والے اس مرکب کو تیزاب کہتے ہیں۔ تیزاب پانی میں حل پذیر ہونے کے ساتھ ساتھ جھَج کار بھی ہوتے ہیں۔ حیوانات اور نباتات میں بھی تیزاب موجود ہوتے ہیں۔

خوردنی اشیا میں موجود تیزاب کو قدرتی ترشہ یا نامیاتی ترشہ کہتے ہیں۔ یہ تیزاب کمزور ہونے کی وجہ سے انھیں کمزور (ہلکے) تیزاب (weak acid) کہتے ہیں۔ کچھ تیزاب مرتکز (طاقتور) ہوتے ہیں۔ ہیں۔ یہ تیزاب نقصان دہ ہوتے ہیں مثلاً سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4)، ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl)، نائٹرک ایسڈ (HNO_3)۔ ان تیزابوں کو 'معدنی تیزاب' بھی کہتے ہیں۔ مرتکز تیزاب کی ذرا سی مقدار بھی جلد پر لگ جائے تو جلد جھلس جاتی ہے۔ اسی طرح ان کا دھواں سانس یا منہ کے ذریعے جسم میں داخل ہوجائے تو بہت نقصان دہ ہوتا ہے۔ مرتکز تیزاب کو آہستہ آہستہ پانی میں ڈال کر اس کا ہلکا یا تیزاب تیار کیا جاسکتا ہے۔ ایسے ہلکائے تیزاب مرتکز تیزاب کی بہ نسبت کم نقصان دہ ہوتے ہیں۔

اگر آپ کھانے کے سوڈے کا ہلکا محلول چکھیں تو وہ کچھ تلخ لگتا ہے۔ ایسی اشیا تلخ ذائقہ رکھنے والی اور لمس میں چکنی ہوتی ہیں۔ مثلاً چونے کا پانی $[Ca(OH)_2]$، کھانے کا سوڈا $(NaHCO_3)$، کاسٹک سوڈا $(NaOH)$ اور صابن وغیرہ۔ ان اشیا کو اساس کہتے ہیں۔ اساس تیزاب سے بالکل مختلف ہوتے ہیں۔ کیمیائی نقطۂ نظر سے یہ تیزاب کے برعکس خصوصیات کے حامل ہوتے ہیں۔ یہ بھی مرتکز حالت میں جلد کو جھلسا دینے والے ہوتے ہیں۔ آپ جانتے ہیں کہ کشید کیا ہوا پانی (خالص) بے ذائقہ ہوتا ہے۔ پانی نہ تیزابی ہوتا ہے نہ اساسی۔

مظہر (Indicator)

جو اشیا نہ تیزابی اور نہ ہی اساسی خاصیت رکھتی ہیں، کیمیائی طور پر وہ معتدل ہوتی ہیں۔ تیزابی یا اساسی اشیا کو چکھنے یا انھیں چھونا خطرناک ہوتا ہے اس لیے ان کی شناخت کرنے کے لیے مظہر (indicator) نامی مخصوص شے کا استعمال کرتے ہیں۔ تیزاب یا اساس کے ربط سے جن اشیا کا رنگ تبدیل ہوجاتا ہے انھیں 'مظہر' کہتے ہیں۔

تجربہ گاہ میں مظہر (Indicators in laboratory):

تیزاب اور اساس اشیا کی جانچ کرنے کے لیے عموماً تجربہ گاہ میں لِٹمس کاغذ کا استعمال کرتے ہیں۔ یہ کاغذ لائیکن (دگڑ پھول / سنگ گل) پودے کے عرق سے تیار ہوتا ہے۔ لِٹمس کا غذ سرخ یا نیلے رنگ کا ہوتا ہے۔ نیلا لِٹمس تیزاب میں ڈبایا جائے تو سرخ ہوجاتا ہے اور سرخ لِٹمس اساسی محلول کے اثر سے نیلا ہوجاتا ہے۔ اسی طرح فنالف تھیلین، مِتھِل آرینج اور مِتھِل ریڈ یہ مظاہر محلول کی شکل میں تجربہ گاہ میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ مِتھِل آرینج تیزاب میں گلابی اور اساس میں زرد ہوجاتا ہے۔ فنالف تھیلین تیزابی محلول میں بے رنگ اور اساسی محلول میں گلابی ہوجاتا ہے۔ آفاقی مظہر (Universal Indicator) محلول کی شکل میں ملنے والا یہ مظہر تیزابی اور اساسی محلول سے ربط میں آنے پر رنگوں میں مختلف تبدیلیاں ظاہر کرتا ہے۔

12.1 : تجربہ گاہ میں مظہر

نمبر شمار	مظہر کا نام	مظہر کا بنیادی رنگ	تیزاب میں رنگ	اساس میں رنگ
.1	لٹمس کاغذ	نیلا	سرخ	نیلا (رنگ نہیں بدلتا)
.2	لٹمس کاغذ	سرخ	سرخ (رنگ نہیں بدلتا)	نیلا
.3	مِتھِل آرینج	نارنجی	گلابی	زرد
.4	فنالف تھیلین	بے رنگ	بے رنگ	گلابی
.5	مِتھِل ریڈ	سرخ	سرخ	زرد

12.2 : مظہر اور تیزابی و اساسی محلول میں ان کا رنگ

گھریلو مظہر : تجربہ گاہ میں اگر مظہر فراہم نہ ہوں تو مختلف گھریلو اشیا کی مدد سے 'قدرتی مظہر' بنائے جاسکتے ہیں۔ آپ نے دیکھا ہوگا غذا کا زردی مائل داغ صابن سے دھونے پر سرخ ہوجاتا ہے۔ رنگ کی یہ تبدیلی غذا میں موجود ہلدی اور صابن کے اساسی محلول کے درمیان کیمیائی تعامل کا نتیجہ ہوتا ہے۔ یہاں ہلدی مظہر کے طور پر کام کرتی ہے۔ اس طرح چقندر، مولی، ٹماٹر، جاسندی اور گلاب سے بھی قدرتی مظہر تیار کرتے ہیں۔

قدرتی مظہر کی تیاری

عمل کیجیے۔

اشیا: جاسندی، گلاب، ہلدی، چقندر کے پتے، تقطیری کاغذ وغیرہ۔

عمل : سرخ جاسندی کے پھول کی پنکھڑیوں کو سفید تقطیری کاغذ پر رگڑیے۔ کاغذ کی پٹیاں کاٹ لیجیے۔ یہ جاسندی سے بنا ہوا مظہر تیار ہوگیا۔ اسی طرح گلاب کی پنکھڑیوں کو تقطیری کاغذ پر رگڑیے اور کاغذ کی پٹیاں کاٹ لیجیے۔ گلاب کا مظہر کاغذ تیار ہوگیا۔ ہلدی کا پاؤڈر لے کر تھوڑا سا پانی ملایئے۔ اس ہلدی کے محلول میں تقطیری کاغذ یا سادہ کاغذ تھوڑی دیر ڈبا کر رکھیے۔ خشک ہونے پر اس کی پٹیاں تیار کیجیے۔ اس طرح ہلدی کا مظہر کاغذ تیار کیجیے۔ چقندر کے پتوں کو تھوڑے پانی میں اُبالیے۔ محلول کے سرد ہونے پر اس میں کاغذ ڈبو کر نکالیے۔ کاغذ خشک کرکے چھوٹی چھوٹی پٹیاں کاٹ لیجیے۔ اس طرح چقندر کے پتوں کا مظہر تیار کرکے دیکھیے۔

اس طرح تیار شدہ مظہر کاغذ پر درج ذیل مختلف محلول کے قطرے ٹپکایئے اور خاکے میں ان کے اثرات لکھیے۔

نمبر شمار	اشیا	ہلدی کے مظہری کاغذ پر ہونے والا اثر	اساسی/تیزابی خاصیت
.1	لیموں کا رس		
.2	چونے کا پانی		
.3	....		

عمل کیجیے۔

کھانے کے سوڈے میں تھوڑا پانی ملایئے۔ تیار ہونے والے محلول کو لیموں کا رس، سرکہ، سنترہ رس، سیب کا رس وغیرہ اشیا میں ملایئے اور ہونے والے اثرات کا مشاہدہ نوٹ کیجیے۔

کھانے کے سوڈے کا پانی میں بنایا ہوا محلول پھلوں کے رس میں ملانے پر آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟ بلبلے خارج ہوئے یا پھلوں کے رس میں سنسناہٹ محسوس ہوئی؟

مندرجہ بالا پہلے عمل سے معلوم ہوا کہ ہلدی سے بنائے گئے مظہر کی کاغذی پٹیوں کا زرد رنگ چند مخصوص اشیا کے پانی کے محلول میں سرخ ہوجاتا ہے۔ اساسی خصوصیت والی اشیا میں ہلدی کے مظہری کاغذ کا رنگ سرخ ہوجاتا ہے۔ اسی طرح تیزابی خصوصیت والی اشیا کے محلول میں کھانے کے سوڈے کا پانی میں محلول بنا کر ڈالیں تو بلبلے خارج ہوتے ہیں یا سنسناتے ہیں۔

ان دونوں سادہ اور آسان اعمال کی مدد سے آپ جان جائیں گے کہ اشیا تیزابی ہیں یا اساسی۔

عمل کیجیے۔

معلم کی نگرانی میں سرکہ، لیمو کا رس، امونیم ہائیڈرو آکسائیڈ (NH_4OH) اور ہلکائے ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl) مختلف امتحانی نلیوں میں لیجیے۔ان میں درج ذیل مظہروں کے قطرے ٹپکائیے۔لٹمس کاغذ بھی محلول میں داخل کیجیے۔اپنا مشاہدہ ذیل کی جدول میں لکھیے۔

محلول کا نمونہ	سرخ لٹمس	نیلا لٹمس	فنالف تھیلین	مِتھِل آرینج	تیزابی/اساسی
لیموکا رس					
NH_4OH					
HCl					
سرکہ					

مندرجہ بالا تجربات سے ظاہر ہوتا ہے کہ تیزابی محلول میں لٹمس کا نیلا رنگ سرخ ہوجاتا ہے جبکہ اساسی محلول میں سرخ لٹمس نیلا ہوجاتا ہے۔ تیزابی محلول میں متھل آرینج کا نارنجی رنگ گلابی ہوجاتا ہے تو بے رنگ فنالف تھیلین اساسی محلول میں گلابی رنگ اختیار کرلیتا ہے۔

12.3 : تیزاب اور اساس کا لٹمس کاغذ پر اثر

بتائیے تو بھلا!

1. گھروں میں شاہ آبادی فرش پر، چبوترے پر لیمو کا رس، املی کا پانی جیسے کھٹے محلول گرنے سے کیا ہوتا ہے؟ اور کیوں؟
2. اپنے اطراف کی مٹی کے نمونے حاصل کرکے معلوم کیجیے کہ وہ تیزابی ہے، اساسی ہے یا معتدل؟
3. ہرے داغ دار تانبے کے برتن اور کالے پڑ چکے چاندی کے برتن چمکدار بنانے کے لیے آپ کیا استعمال کرتے ہیں؟
4. دانت صاف کرنے کے لیے ٹوتھ پیسٹ کیوں استعمال کرتے ہیں؟

تیزاب (Acid)

تیزاب ایک ایسی شے ہے جو پانی کے محلول میں ہائیڈروجن آین (H^+) تیار کرتا ہے۔مثلاً پانی میں ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl) (aq) ملانے سے اس کا تجزیہ ہوتا ہے۔

$$HCl\,(aq) \longrightarrow H^+ + Cl^-$$

(ہائیڈروکلورک ایسڈ) (ہائیڈروجن آین) (کلورائیڈ آین)

تیزاب کی چند مثالیں : ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl)، نائٹرک ایسڈ (HNO_3)، سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4)، کاربونک ایسڈ (H_2CO_3) (کولڈ ڈرنک میں)، لیمو اور دیگر پھلوں میں ایسکاربک ایسڈ، سائٹرک ایسڈ، سرکہ میں ایسیٹک ایسڈ وغیرہ۔

ہماری روزمرہ استعمال کی جانے والی غذا میں بھی کچھ قدرتی (نامیاتی) تیزاب موجود ہوتے ہیں۔ بہت ہلکے ہونے کی وجہ سے معدنی تیزاب کی طرح نقصان دہ اور خطرناک نہیں ہوتے۔

نمبر شمار	شے/ ذریعہ	تیزاب (قدرتی/ نامیاتی)
.1	سرکہ	ایسیٹک ایسڈ
.2	سنترے	ایسکاربک ایسڈ
.3	اِملی	ٹارٹارک ایسڈ
.4	ٹماٹر	آکزیلک ایسڈ
.5	دہی	لیکٹک ایسڈ
.6	لیموں	سائٹرک ایسڈ

12.4 : چند قدرتی تیزاب

تیزاب کی خصوصیات :

1. تیزاب کا ذائقہ کھٹا ہوتا ہے۔
2. تیزاب کے سالمے میں ہائیڈروجن آین (H^+) بنیادی جز ہوتا ہے۔
3. تیزاب کا دھاتوں سے کیمیائی تعامل ہونے پر ہائیڈروجن گیس خارج ہوتی ہے۔
4. تیزاب اور کاربونیٹ کے درمیان کیمیائی تعامل سے CO_2 گیس آزاد ہوتی ہے۔
5. تیزاب کی وجہ سے نیلا لٹمس کاغذ سرخ ہوجاتا ہے۔

تیزاب کا استعمال :

1. کیمیائی کھادوں کی تیاری میں تیزاب استعمال ہوتا ہے۔
2. تیل کی تخلیص ، دواؤں کے محلول، رنگ (dyes/paints)، دھماکہ خیز اشیا وغیرہ کی تیاری میں تیزاب کا استعمال ہوتا ہے۔
3. مختلف کلورائیڈ نمک بنانے کے لیے ہائیڈروکلورک ایسڈ استعمال کیا جاتا ہے۔
4. ہلکا سلفیورک تیزاب بیٹری (برقی خانے) میں بھی استعمال ہوتا ہے۔
5. پانی کو جراثیم سے پاک کرنے کے لیے ہلکا ہائیڈروکلورک ایسڈ کا استعمال ہوتا ہے۔
6. لکڑی کی لگدی سے سفید کاغذ بنانے کے لیے تیزاب کا استعمال ہوتا ہے۔

مرتکز تیزاب اور اساس کی اذیت رسانی :

مرتکز سلفیورک ایسڈ کے پانی میں حل ہونے سے بہت زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے اس لیے اس کا ہلکا یا محلول بنانے کے لیے اسے بہت آہستہ آہستہ پانی میں ملاتے ہیں۔ کبھی بھی مرتکز سلفیورک ایسڈ میں پانی نہیں ملایا جاتا۔ ایسا کرنے پر بہت زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے اور دھماکہ ہوسکتا ہے۔

سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ اور پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ جیسے اساس بھی تیز گرم اور خطرناک ہوتے ہیں۔ ان کے مرتکز محلول جلد کو جھلسا دیتے ہیں کیونکہ یہ جلد کی پروٹین کا تجزیہ کرتے ہیں۔

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

لیموں، کیری جیسی کھٹی اشیا کو لوہے کی چھری سے کاٹا جائے تو چھری کی سطح چمکدار ہوجاتی ہے۔ کیوں؟

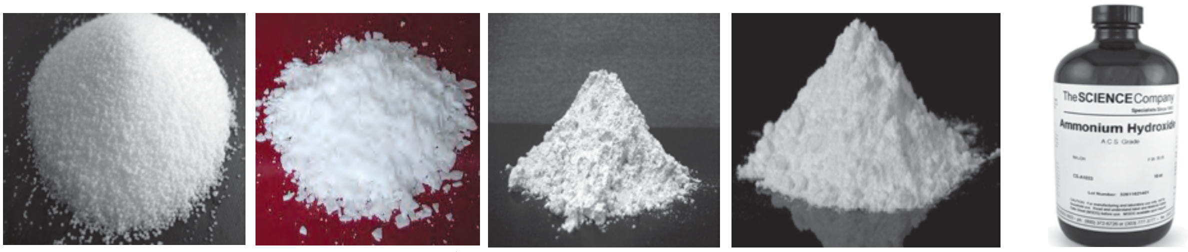
- معدنی تیزاب جسم کے لیے نقصان دہ ہوتے ہیں لیکن کئی نامیاتی تیزاب ہمارے جسم میں اور نباتات میں پائے جاتے ہیں جو فائدہ مند ہوتے ہیں۔
- ہمارے جسم میں موجود DNA (ڈی آکسی رائبو نیوکلک ایسڈ) ایک تیزاب ہے جو ہماری وراثتی خصوصیات کا تعین کرتا ہے۔
پروٹین جو جسم میں خلیے کا جز ہے، وہ امینو ایسڈ سے بنتی ہے۔
- جسم کے روغنی مادّے (fat) روغنی تیزاب (fatty acid) سے بنتے ہیں۔

اساس (Base)

اساس ایک ایسی شے ہے جس کا پانی میں محلول ہائیڈروآکسائیڈ آین (OH^-) تیار کرتا ہے۔ مثلاً

$$NaOH\,(aq) \longrightarrow Na^+\,(aq) + OH^-\,(aq)$$

(سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ) (سوڈیم آین) (ہائیڈروآکسائیڈ آین)



سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ | پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ | کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ | میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈ | امونیم ہائیڈروآکسائیڈ

12.5 : اساس کی کچھ مثالیں

نمبر شمار	اساس کا نام	ضابطہ	استعمال
.1	سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ/کاسٹک سوڈا	NaOH	کپڑے دھونے کے صابن میں
.2	پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ/پوٹاش	KOH	نہانے کے صابن میں
.3	کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ/بجھا ہوا چونا	$Ca(OH)_2$	چونا سفیدی کرنے کے لیے (آہک پاشی)
.4	میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈ/ملک آف میگنیشیا	$Mg(OH)_2$	ضد تیزاب دواؤں میں
.5	امونیم ہائیڈروآکسائیڈ	NH_4OH	کھاد تیار کرنے کے لیے

12.6 : اساسی ضابطے اور ان کے استعمال

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

کسی بھی شے کی شناخت کرنے کے لیے اس کا ذائقہ چکھنا، سونگھنا اور اسے چھونا غیر محتاط طریقہ ہے۔ اس سے جسم کو نقصان پہنچ سکتا ہے۔

اساس کی خصوصیات :

1. اساس کا ذائقہ تلخ ہوتا ہے۔
2. اساسی محلول کو چھونے پر چکنائی کا احساس ہوتا ہے۔
3. اساس کا بنیادی جز ہائیڈروآکسائیڈ آین (OH^-) ہوتا ہے۔
4. عموماً دھاتوں کے آکسائیڈ اساسی خاصیت رکھتے ہیں۔

عملِ تعدیل (Nutralisation):

آپ نے دیکھا کہ تیزاب میں ہائیڈروجن آین (H^+) اور اساسی محلول میں ہائیڈروآکسائیڈ آین (OH^-) ہوتے ہیں۔ تیزاب اور اساس کے ملاپ سے نمک اور پانی بنتا ہے۔ مثلاً

تیزاب + اساس ⟶ نمک + پانی

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

(ہائیڈروکلورک ایسڈ) (سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ) (سوڈیم کلورائیڈ) (پانی)

اس کیمیائی تعامل کو عملِ تعدیل کہتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

ہمارے معدے میں ہائیڈروکلورک ایسڈ ہوتا ہے اس لیے غذا بہ آسانی ہضم ہوجاتی ہے لیکن یہ تیزاب ضرورت سے زیادہ ہوجائے تو بدہضمی ہوجاتی ہے۔ اس کے علاج کے لیے اساسی خاصیت والی دوائیں دی جاتی ہیں۔ اس میں ملک آف میگنیشیا $Mg(OH)_2$ شامل ہے۔ ایسے اساسی محلول معدے میں موجود زائد تیزاب کو عملِ تعدیل سے معتدل کر دیتے ہیں۔ کیمیائی کھادوں کے بلاضرورت زیادہ استعمال سے زمین کی تیزابیت بڑھ جاتی ہے۔ ایسی حالت میں چن کھڑی یا چونے کی کلی جیسی اساسی اشیا کو زرعی ماہرین کی رہنمائی میں زمین میں ملایا جاتا ہے۔ ایسے اساس زمین کے تیزاب کی تعدیل کرتے ہیں۔

مشق

1. ذیل میں دیے ہوئے محلول تیزابی ہیں یا اساسی، پہچانیے۔

محلول	مظہر میں تبدیلی			تیزابی/اساسی
	لٹمس	فنالف تھیلین	مِتھل آرینج	
1.	....	کوئی تبدیلی نہیں	....	....
2.	....	....	نارنجی رنگ سرخ ہوتا ہے	....
3.	سرخ لٹمس نیلا ہوتا ہے۔	....	....	....

2. ضابطوں کی مدد سے کیمیائی نام لکھیے۔

H_2SO_4 ، $Ca(OH)_2$ ، HCl ، $NaOH$ ، KOH ، NH_4OH

3. کیمیائی صنعت میں سلفیورک ایسڈ کو سب سے زیادہ اہمیت کیوں حاصل ہے؟

4. جواب لکھیے۔

(الف) کلورائیڈ نمک حاصل کرنے کے لیے کون سا تیزاب استعمال کرنا چاہیے؟

(ب) ایک چٹان کے نمونے پر لیمو کا رس ڈالیں تو وہ سنسناتا ہے اور خارج ہونے والی گیس چونے کے صاف پانی کو دودھیا بناتی ہے۔ چٹان میں کون سا مرکب ہے؟

(ج) تجربہ گاہ میں کسی کیمیائی محلول کی بوتل کا لیبل خراب ہوگیا ہے۔ اس بوتل کا محلول تیزابی ہے یا نہیں، آپ کس طرح اس کی شناخت کریں گے؟

5. درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) تیزاب اور اساس کے درمیان فرق لکھیے۔

(ب) مظہر پر نمک کا اثر کیوں نہیں ہوتا؟

(ج) عملِ تعدیل کے نتیجے میں کون سے محلول تیار ہوتے ہیں؟

(د) تیزاب کا صنعتی استعمال لکھیے۔

6. خالی جگہوں کو پُر کیجیے۔

(الف) تیزاب کا اہم جز .... ہے۔

(ب) اساس کا اہم جز .... ہے۔

(ج) ٹارٹارک .... تیزاب ہے۔

7. جوڑیاں لگائیے۔

گروہ 'الف'	گروہ 'ب'
(الف) اِملی	(i) سرکہ
(ب) دہی	(ii) سائٹرک ایسڈ
(ج) لیمو	(iii) ٹارٹارک ایسڈ
(د) ایسیٹک ایسڈ	(iv) لیکٹک ایسڈ

8. صحیح یا غلط، لکھیے۔

(الف) دھاتوں کے آکسائیڈ اساسی خاصیت رکھتے ہیں۔

(ب) نمک تیزابی شے ہے۔

(ج) کیمیائی نمک کی وجہ سے دھاتوں کا تاکل ہوتا ہے۔

(د) کیمیائی نمک معتدل ہوتے ہیں۔

9. مندرجہ ذیل کی تیزابی، اساسی اور معتدل اشیا میں جماعت بندی کیجیے۔

HCl ، $NaCl$ ، MgO ، KCl ، CaO ، H_2SO_4 ، HNO_3 ، H_2O ، Na_2CO_3

سرگرمی :

روزمرہ زندگی میں عملِ تعدیل کی اہمیت اور استعمال اپنے الفاظ میں لکھیے۔

KABSZH