

5. تیزاب، اساس اور نمکیات

- » اپنیس کا تیزاب اور اساس کا نظریہ
- » تیزاب اور اساس کا ارتکاز
- » pH کا محلول
- » نمکیات



لیمو، املی، کھانے کا سوڈا، چھاپچھا، سرکہ، سفترے، دودھ، ٹماٹر، ملک آف میگنیشیا، پانی، پھٹکری جیسی اشیا کی لٹمس کی مدد سے تین گروہ میں جماعت بندی کس طرح کی جاتی ہے؟

چھپلی جماعت میں ہم نے دیکھا کہ خوردنی اشیا میں سے چند کا ذائقہ کھٹا ہوتا ہے جبکہ کچھ ترش ذائقہ والی ہوتی ہیں۔ اور چھونے پر حکمت محسوس ہوتی ہے۔ ان اشیا کا سائنسی نقطہ نظر سے مطالعہ کرنے پر ظاہر ہوتا ہے کہ ان میں اساسی اور تیزابی اجزا پائے جاتے ہیں۔ گزشتہ جماعت میں آپ نے لٹمس جیسے مظہر کے ذریعے تیزاب اور اساس کی شناخت کے آسان طریقے کا مطالعہ کیا ہے۔

ہم تیزاب اور اساس سے متعلق مزید معلومات حاصل کریں گے۔ آئیے، مرکبات کے سالمنے کس طرح بنتے ہیں اس بات کا اعادہ کر لیں۔

ذیل کی جدول کے حصہ 'الف' کی خالی جگہ مکمل کیجیے۔

الف		ب		
مرکبات کے نام	سامنی ضابطہ	اساسی اصلیے	تیزابی اصلیے	مرکب کی نوعیت
ہائیڈروکلورک تیزاب	HCl	H^+	Cl^-	تیزابی
	HNO_3			
	HBr			
	H_2SO_4			
	H_3BO_3			
	NaOH			
	KOH			
	$Ca(OH)_2$			
	NH_4OH			
	NaCl			
	$Ca(NO_3)_2$			
	K_2SO_4			
	$CaCl_2$			
	$(NH_4)_2SO_4$			

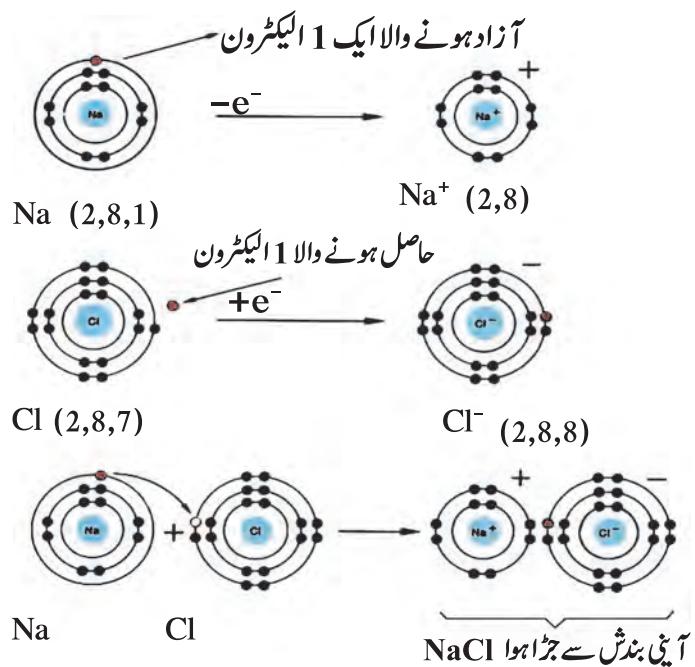
چند مرکبات کے سالمنوں میں H^+ اساسی اصلیہ نظر آتا ہے، یہ سب تیزاب ہیں۔ بعض مرکبات کے سالمنوں میں OH^- تیزابی اصلیہ دکھائی دیتا ہے۔ یہ تمام اساسی مرکبات ہیں۔ جن مرکبات میں H^+ اساسی اصلیہ اور OH^- تیزابی اصلیے مختلف ہوں ایسے آئینی مرکبات نمک (Salts) کہلاتے ہیں۔

اب گزشته جدول کا حصہ ب، مکمل کیجیے۔ اس سے واضح ہوتا ہے کہ زمینی مرکبات کی تین قسمیں تیزاب، اساس اور نمکیات ہوتی ہیں۔

آئینی مرکبات: ایک جائزہ

آئینی مرکبات کے سالموں کے دو جز ہوتے ہیں؛ کیٹھ آن (ثبت آئین/ اساسی اصلیہ) اور اینی آن (منفی آئین/ تیزابی اصلیہ)۔ ان آئینوں میں متضاد برتنی بارکی وجہ سے ان کے درمیان قوت کشش پائی جاتی ہے، اسے ہی آئینی بندش کہتے ہیں۔ جس کا آپ پچھلی جماعت میں مطالعہ کر چکے ہیں۔ کیٹھ آن پر موجود ایک ثبت بار اور اینی آن پر موجود ایک منفی بار کے درمیان قوت کشش کو ایک آئینی بندش بناتی ہے۔

برق سکونی کے مطالعے کے دوران آپ نے دیکھا کہ قدرتی طور پر کسی بھی شے کی یہ فطرت ہوتی ہے کہ وہ برتنی بار والی حالت سے غیر برتنی بار والی حالت کی جانب حرکت کرتی ہے۔ اس کے باوجود برتنی باردار برتنی لحاظ سے معتدل جوہر سے باردار آئین کس طرح تیار ہوتے ہیں؟ جوہروں کی الیکٹرونی تشکیل کے ذریعے اس کی وضاحت ہوتی ہے۔ اس کے لیے سوڈیم اور کلورین کے جوہروں کے Na^+ اور Cl^- آئین اور اس سے مرکب NaCl کس طرح تیار ہوتا ہے، اسے شکل 5.1 میں دکھایا گیا ہے۔



5.1: آئینی بندش والا NaCl مرکب: الیکٹرون کی تشکیل

سوڈیم اور کلورین کے جوہر میں انتہائی بیرونی مدار مکمل مشتمنی حالت میں نہیں ہوتا لیکن Na^+ اور Cl^- ان آئینوں کے درمیان بیرونی مدار مکمل مشتمنی ہوتا ہے۔ مشمن الیکٹرون پوری طرح مستقل حالت ظاہر کرتی ہے اور آگے Na^+ اور Cl^- کے خلاف باردار آئین میں آئینی بندش تیار ہونے کی وجہ سے NaCl بے حد مستقل آئینی مرکب تیار ہوتا ہے۔

آئینی مرکبات کا افتراق

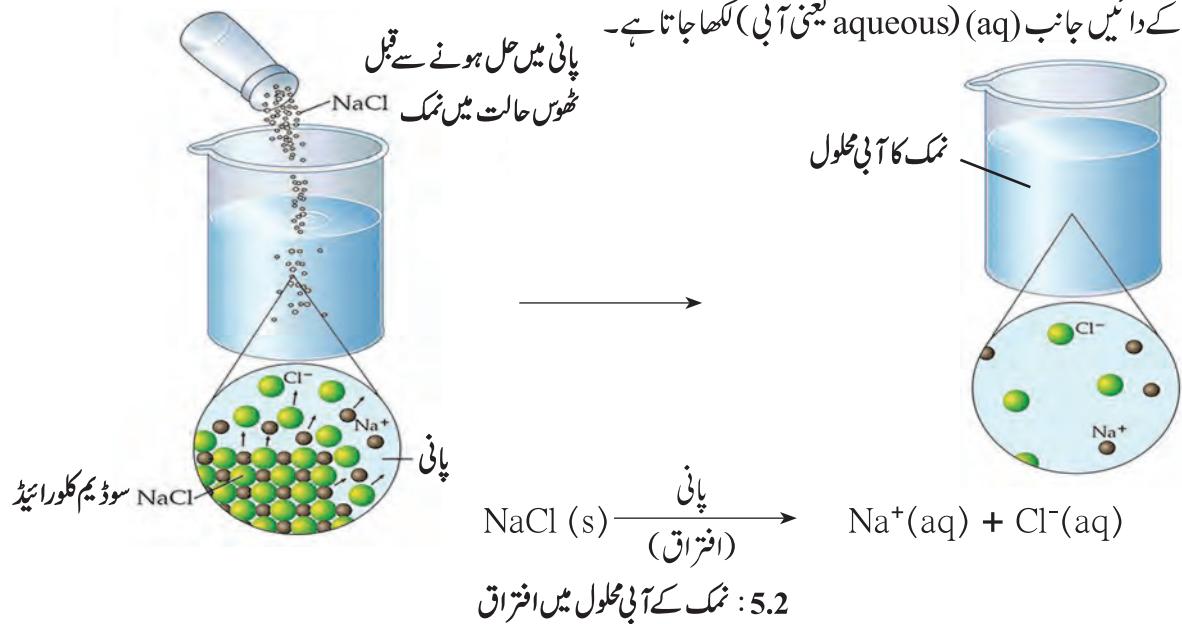
ذیل کے مطابق اشیا کو ملانے پر تیار ہونے والے آمیزے کو کیا کہتے ہیں؟

1. پانی اور نمک
2. پانی اور شکر
3. پانی اور تیل
4. پانی اور لکڑی کا بھوسا



جب آئینی مرکب پانی میں حل ہوتا ہے تو اس کا آبی محلول تیار ہوتا ہے۔ قیام پذیر آئینی مرکب میں مختلف باردار آئین ایک دوسرے سے متصل ہوتے ہیں۔ جب کوئی آئینی مرکب پانی میں حل ہونا شروع ہوتا ہے تو پانی کے سالمے مرکب کے آئینوں کے درمیان داخل ہوتے ہیں اور انھیں ایک دوسرے سے علیحدہ کرتے ہیں۔ یعنی آبی محلول تیار ہوتے وقت آئینی مرکب کی تخلیل ہوتی ہے۔ (شکل 5.2 دیکھیے)

محلول میں علیحدہ شدہ ہر ایک آئین کو پانی کے سالمات تمام سمتوں سے گھیر لیتے ہیں۔ اس حالت کو ظاہر کرنے کے لیے ہر ایک آئین کی علامت کے دائیں جانب (aq) (یعنی آبی) لکھا جاتا ہے۔

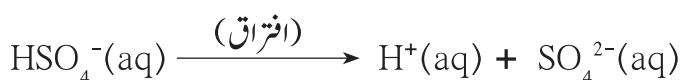
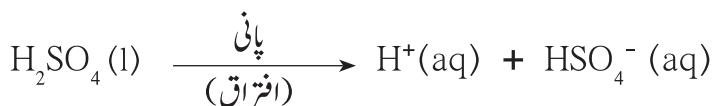
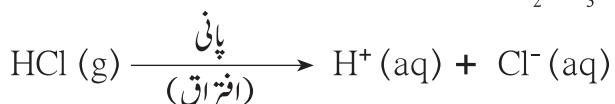


5.2

ارینیس کا تیزاب اور اساس کا نظریہ (Arrhenius Theory of Acids and Bases)

1887 میں سویڈش سائنس داں ارینیس نے تیزاب اور اساس کا نظریہ پیش کیا۔ اس نظریے میں تیزاب اور اساس کی تعریف ذیل کے مطابق دی گئی ہے۔

تیزاب (Acid) : تیزاب ایک ایسی شے ہے جو پانی میں حل ہونے پر اس کے محلول میں H⁺ (ہائیڈروجن آئین) جیسا مخصوص کیٹی آن تیار کرتا ہے۔ مثلاً H₂CO₃, H₂SO₄, HCl



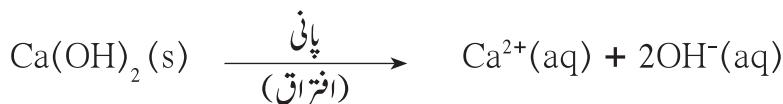
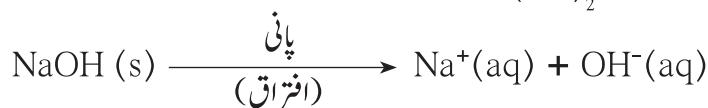
1. CaO, Na₂O, NH₃ مرکبات کے نام بتائیے۔

2. درج بالا مرکبات پانی میں حل کرنے پر وہ پانی کے ساتھ مرکبات بناتے ہیں تب کون سے آئین تیار ہوتے ہیں؟ انھیں لکھ کر درج ذیل ترتیب مکمل کیجیے۔

$\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
$\text{Na}_2\text{O}(\text{s}) + \dots \longrightarrow 2 \text{Na}^+(\text{aq}) + \dots$
$\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \dots + \dots$

3. اوپر دیے ہوئے مرکبات کی تیزاب، اساس اور نک میں کس طرح جماعت بندی کریں گے؟

اساس (Base) : اساس ایک ایسی شے ہے جو پانی میں حل ہونے پر اس کے محلول میں OH^- (ہائیڈرو آکسایڈ آئن) جیسا مخصوص اینی آن ایسا این تیار ہوتا ہے مثلاً - $\text{Ca(OH)}_2 \text{NaOH}$



تیزاب اور اساس کی جماعت بندی (Classification of Acids and Bases)

1. قوی اور کمزور تیزاب، اساس اور الکلی (Strong and Weak Acids, Base and Alkali)

تیزاب اور اساس کے آبی محلول میں ان کا افترات جتنی مقدار میں ہوتا ہے اس کے لحاظ سے ان کی جماعت بندی دو قسموں میں کی جاتی ہے: قوی اور کمزور۔

قوی تیزاب (Strong Acid): قوی تیزاب پانی میں حل کیے جانے پر اس کا مکمل افترات ہوتا ہے اور اس کے آبی محلول میں H^+ اور متعلقہ تیزاب کے تیزابی اصلیے جیسے آین بطور خاص موجود ہوتے ہیں۔ مثلاً H_2SO_4 , HNO_3 , HCl , HBr ، H_2O اور CH_3COOH ، CO_2 کمزور تیزاب (Weak Acid) : کمزور تیزاب کو پانی میں حل کیے جانے پر اس کا مکمل افترات نہیں ہوتا اور اس کے آبی محلول میں تھوڑی مقدار میں H^+ آین اور متعلقہ تیزاب کے تیزابی اصلیے آین اور ان کے ساتھ غیر افترات شدہ تیزاب کے سالمات بڑی مقدار میں ہوتے ہیں۔ مثلاً NH_3 اور CH_3COOH ، CO_2 ، H_2O اور NaOH کمزور اساس (Strong Base)

قوی اساس (Strong Base) : قوی اساس کو پانی میں حل کیے جانے پر اس کا افترات تقریباً مکمل ہو جاتا ہے اور اس کے آبی محلول میں OH^- اور متعلقہ اساس کے اساسی اصلیے جیسے آین بطور خاص موجود ہوتے ہیں۔ مثلاً Na_2O , Ca(OH)_2 , KOH , NaOH اور NH_3 کمزور اساس (Weak Base)

کمزور اساس کو پانی میں حل کیے جانے پر اس کا مکمل افترات نہیں ہوتا اور اس کے آبی محلول میں کم مقدار میں OH^- آین اور متعلقہ اساس کے اصلیوں کے ساتھ غیر افترات شدہ اساس کے سالمات بڑی مقدار میں ہوتے ہیں۔ مثلاً NH_3 الکلی (Alkali) : جو اساس پانی میں زیادہ مقدار میں حل پذیر ہوتے ہیں انہیں الکلی کہتے ہیں۔ مثلاً KOH , NaOH , NH_3 اور NaOH کوی اساس ہیں جبکہ NH_3 کمزور اساس ہے۔

2. اساسیت اور تیزابیت (Basicity and Acidity)

درج ذیل جدول مکمل کیجیے۔

تیزاب : ایک سالمے سے حاصل ہونے والی H^+ کی تعداد						
HCl	HNO_3	H_2SO_4	H_2CO_3	H_3BO_3	H_3PO_4	CH_3COOH
اساسی : ایک سالمے سے حاصل ہونے والی OH^- کی تعداد						
NaOH	KOH	Ca(OH)_2	Ba(OH)_2	Al(OH)_3	Fe(OH)_3	NH_4OH

تیزاب اور اساس کی جماعت بندی بالترتیب تیزابیت اور اساسیت کے لحاظ سے بھی ممکن ہے۔

تیزاب کی اساسیت: تیزاب کے ایک سالے کی تحلیل سے جتنے H^+ حاصل ہو سکتے ہیں۔ وہ تعداد تیزاب کی اساسیت کھلا تی ہے۔

اساس کی تیزابیت: اساس کے ایک سالے کی تحلیل سے جتنے OH^- آئین حاصل ہو سکتے ہیں، وہ تعداد اساس کی تیزابیت کھلا تی ہے۔

1. صفحہ نمبر 61 کی جدول کی مدد سے یک اساسی، دواستی اور سہ اساسی تیزابوں کی مثالیں دیجیے۔

2. صفحہ نمبر 61 کی جدول کی مدد سے اساسوں کی تین فتمیں بتا کر ان کی مثالیں دیجیے۔

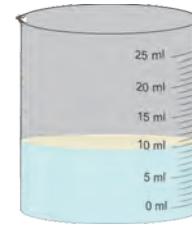


تیزاب اور اساس کا ارتکاز (Concentration of Acid and Base)

ایک لیمو کے دو مساوی حصے کبھی اور ہر ایک حصے کا رس دو علیحدہ بیکر میں لجھیے۔ ایک بیکر میں 10 ملی لتر اور دوسرے بیکر میں 20 ملی لتر پانی لجھیے۔ دونوں بیکر کی محلول کو اچھی طرح ہلائیے اور پچھلے۔



(ب)



(الف)

کیا دونوں بیکر کے محلول کے ذاتے میں فرق ہے؟ کون سا؟ درج بالا سرگرمی میں محلول کا کھٹا ذاتہ اس میں موجود لیمو کے رس کی وجہ سے ہے۔ دونوں محلول میں لیمو کے رس کی مقدار یکساں ہے لیکن ذاتے میں فرق ہے۔ پہلے بیکر کا محلول دوسرے بیکر کے محلول کے مقابلے زیادہ کھٹا ہے۔ ایسا کیوں ہوا؟

5.3 : لیمو کے عرق کا محلول

دونوں محلول میں گرچہ محلل کی مقدار مساوی ہے پھر بھی محلل کی مقدار میں فرق ہے۔ محلل کی مقدار کا تناسب تیار شدہ محلول کی مقدار سے مختلف ہے۔ پہلے بیکر میں یہ تناسب زیادہ ہے۔ اس لیے اس محلول کا ذاتہ زیادہ کھٹا ہے۔ اس کے برعکس دوسرے بیکر میں لیمورس کا تناسب کل محلول میں کم ہے۔ اس لیے اس کا ذاتہ کم کھٹا ہے۔

اشیاء خوردنی کا ذاتہ اس میں موجود ذاتہ دار شے اور اس کے تناسب پر منحصر ہوتا ہے۔ اسی طرح محلول کی تمام خصوصیات اس میں موجود محلل اور محلل کی نوعیت اور محلول میں ان کے تناسب پر منحصر ہوتی ہے۔ محلل کی مقدار کا محلول کی مقدار سے تناسب دراصل محلل کا محلول میں ارتکاز ہوتا ہے۔ جب محلول میں محلل کا ارتکاز زیادہ ہو تو وہ مرکوز محلول ہوتا ہے۔ اگر محلل کا ارتکاز کم ہو تو وہ ہلکا یا محلول ہوتا ہے۔

محلول کے ارتکاز کو ظاہر کرنے کے لیے کئی اکائیوں کا استعمال ہوتا ہے۔ اس میں دوا کائیوں کا استعمال زیادہ ہوتا ہے۔ پہلی اکائی میں محلول کے ایک لترجمہ میں تخلیل شدہ محلل کی گرام میں میکٹ (گرام فی لٹر/g)، دوسری اکائی میں محلول کے ایک لترجمہ میں تخلیل شدہ محلل کی مول میں ظاہر کی ہوئی مقدار ہے۔ اسے ہی محلول کی سالمیت (Molality M) کہتے ہیں۔ کسی محلول کی سالمیت کو ظاہر کرنے کے لیے اس محلول کا سالمی ضابطہ مرتعی قوس میں لکھا جاتا ہے۔ مثلاً

$[NaCl] = 1$ ، ... یعنی نمک کے دیے ہوئے محلول کی سالمیت $M = 1$ (1 مول) ہوتا ہے۔

مختلف آبی محلولوں کے ارتکاز کے لیے ذیل کی جدول مکمل کیجیے۔

مخل			مخل کی مقدار		محلول کا حجم		محلول کا ارتکاز	
A	B	C	D	E = $\frac{D}{C}$	F	G = $\frac{D}{F}$	H = $\frac{E}{G}$	
نام	سامنی ضابطہ	سامنی کیمیت (u)	گرام (g)	مول (mol)	لٹر (L)	گرام/لتر (g/L)	سامنیت mol/L	
نمک	NaCl	58.5 u	117 g	2 mol	2 L	58.5 g/L	1 M	
.....	HCl	.....	3.65 g	.....	1 L	.....	.....
.....	NaOH	.....	.....	1.5 mol	2 L	.....	.....

محلول کا pH (pH of Solutions)

ہم نے دیکھا کہ پانی میں تیزاب اور اساس کے حل ہونے پر کم یا زیادہ مقدار میں تحلیل ہوتی ہے اور بالترتیب H^+ اور OH^- آینے تیار ہوتے ہیں۔ تمام قدرتی آبی محلولوں میں H^+ اور OH^- آینے مختلف مقدار میں دستیاب ہوتے ہیں اور اس لحاظ سے ان محلولوں کی خصوصیت طے ہوتی ہے۔

مثلاً H^+ اور OH^- آینوں کی مقدار کے لحاظ سے مٹی

تیزابی معتدل اور اساسی ہوتی ہے۔ خون کے ذریعے خلیہ مایہ کے طے شدہ انفعال مناسب طریقے سے مکمل کرنے کے لیے H^+ اور OH^- آینوں کی مقدار مستقل رہنا لازمی ہے۔ خورد بینی جانداروں کے ذریعے انجام پانے والے عمل تحریر یا دیگر حیاتی کیمیائی عمل، اسی طرح مختلف کیمیائی تعاملات میں H^+ اور OH^- آینوں کی مقدار مخصوص حد میں رکھنا ضروری ہوتا ہے۔ صاف پانی کی بھی بے حد قلیل مقدار میں تحلیل ہو کر H^+ اور OH^- آینے مساوی مقدار میں تیار ہوتے ہیں۔



پانی کے افتراق کی خصوصیت کی وجہ سے کسی بھی مادے کے آبی محلول میں H^+ اور OH^- دونوں آینے ہوتے ہیں لیکن ان کا ارتکاز مختلف ہوتا ہے۔

عام آبی محلول کا pH

pH	محلول	قوی تیزاب
0.0	1 مول HCl	
1.0	معدے کا تیزاب	
2.5	لبکارس	
3.0	سرکہ	
4.1	ٹماٹر کارس	
5.0	سیاہ کافی	
5.6	تیزابی بارش	
6.0	پیشاب	
6.5	بارش، دودھ	کمزور تیزاب
7.0	صف پانی، شکر کا محلول	معتدل
7.4	خون	کمزور اساس
8.5	کھانے کے سوڈے کا محلول	
9.5	ٹوٹھ پیسٹ	
10.5	ملک آف میگنیشا	
11.0	چونے کا پانی	
14.0	1 مول NaOH	قوی اساس

پانی کے افترات کے ذریعے بننے والے H^+ آئینوں کا ارتکاز $25^\circ C$ درجہ حرارت پر 1×10^{-7} مول فی لٹر ہوتا ہے۔ اسی درجہ حرارت کو M HCl میں H^+ آئینوں کا ارتکاز 1×10^{-7} مول فی لٹر ہوتا ہے۔ جبکہ 1 مول NaOH محلول میں H^+ آئینوں کا ارتکاز 1×10^{-14} مول فی لٹر ہوتا ہے۔ اس سے یہ واضح ہوتا ہے کہ عام آبی محلول میں H^+ آئینوں کے ارتکاز کی وسعت بہت زیادہ یعنی 10^0 سے 10^{-14} مول فی لٹر ہوتی ہے۔ کیمیائی اور حیاتی کیمیائی عمل میں انتہائی مفید H^+ آئینوں کے ارتکاز کا نیا اور آسان پیمانہ ڈینش سائنس داں سورنسن نے 1909 میں جاری کیا۔ اسی کو ہم آفاقتی مظہر پیمانہ (pH Scale : Power of Hydrogen) کہتے ہیں۔ اس پیمانے میں صفر سے pH 14 تک وسعت ہوتی ہے۔ اس پیمانے کے مطابق پانی کا pH، 7 ہوتا ہے۔ یعنی صاف پانی میں $[H^+] = 1 \times 10^{-7}$ مول فی لٹر ہوتے ہیں۔ pH، 7 معتدل حالت کو ظاہر کرتا ہے جو pH پیمانے کا درمیانی نقطہ ہوتا ہے۔

تیزابی آبی محلول کا pH، 7 سے کم ہوتا ہے۔ جبکہ اساسی آبی محلول کا pH، 7 سے زیادہ ہوتا ہے۔

پچھلے صفحے پر چند عام محلولوں کے pH ظاہر کیے گئے ہیں۔ محلولوں کا pH معلوم کرنے کے لیے کون سادوسرا طریقہ اپنائیں گے؟

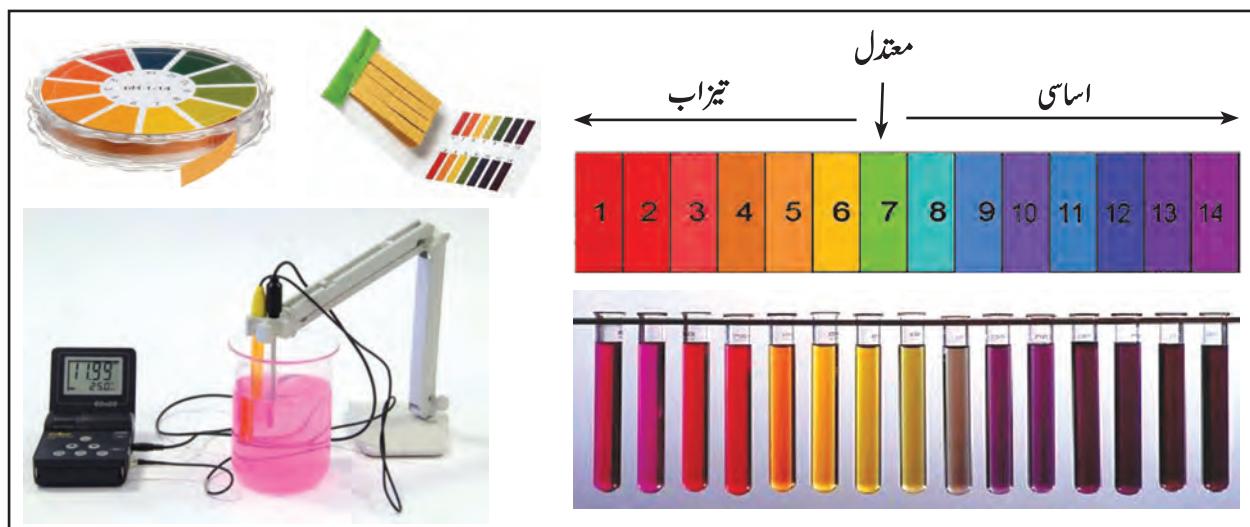
آفاقتی مظہر (Universal Indicators)

درج ذیل قدرتی اور مصنوعی مظہر تیزابی اور اساسی محلولوں میں کون سے رنگ ظاہر کرتے ہیں؟

ذرایاد کیجیے۔ اٹھس، ہلڈی، جامن، میکھیل آر ریخ، فنا فھیلیں



آپ نے سابقہ جماعت میں دیکھا ہے کہ کچھ قدرتی اور مصنوعی رنگین محلول تیزابی اور اساسی محلولوں میں دو مختلف رنگ ظاہر کرتے ہیں۔ ایسے رنگین محلولوں کا تیزاب اساس مظہر کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ pH پیمائشی طریقے میں تیزاب۔ اساس کی شدت کے لحاظ سے ان کے محلولوں کا pH، 0 سے 14 تک تبدیل ہوتا ہے۔ pH کی اس تبدیلی کو ظاہر کرنے کے لیے آفاقتی مظہر کا استعمال کرتے ہیں۔ آفاقتی مظہر مختلف pH کے لیے مختلف رنگوں کو ظاہر کرتا ہے۔



5.4: آفاقتی مظہر میں رنگ کی تبدیلی اور pH میٹر

کئی مصنوعی مظہر کو مخصوص ناساب میں ملا کر آفاقتی مظہر تیار کیا جاتا ہے۔ آفاقتی مظہر کے محلول یا اس سے تیار کردہ pH کا غذ کی پیوں کا استعمال کر کے دیے ہوئے محلول کا pH لے کیا جاسکتا ہے۔ pH کی پیمائش کے لیے بر قی pH میٹر (pH meter) کا استعمال ہوتا ہے۔ اس طریقے سے محلول میں بر قیروں کو ڈیکر pH کی پیمائش کی جاتی ہے۔



تیزاب اور اساس کا عمل

1. عمل تعدل (Neutralization)

عمل : ایک بیکر (منقارہ) میں 10 ملی لتر ہلکایا HCl لیجیے۔ کاچ کی سلاخ کی مدد سے اس محلول کا ایک قطرہ pH کا غذی مظہر کی پٹی پر ٹپکائیے اور نگ کا مشاہدہ کر کے محلول کا pH اندر ارج کیجیے۔ قطرہ بار کی مدد سے ہلکایا NaOH محلول کے چند قطرے بیکر میں ڈال کر کاچ کی سلاخ کی مدد سے ہلائیے۔ pH کا غذہ کے دوسرے ٹکڑے پر اس محلول کا قطرہ ٹپکا کر pH کا اندر ارج کیجیے۔ اس طریقے سے قطرہ ہلکایا NaOH ملاتے رہیے اور pH کی تبدیلی کو درج کیجیے۔ جب کاغذی مظہر پٹی پر سبز رنگ نظر آئے یعنی جب محلول کا pH، 7 ہو جائے تو NaOH ملانے کا عمل روک دیجیے۔

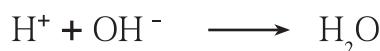


5.5: عمل تعدل

تعدلی عمل : HCl کے محلول میں NaOH کا محلول قطرہ قطرہ ملانے پر محلول کے pH میں کیوں اضافہ ہوتا جاتا ہے؟ اس کی وجہ افتراق کے عمل میں پوشیدہ ہوتی ہے۔ اور HCl دونوں کی اون کے آبی محلول میں افتراق ہوتا ہے۔ HCl کے محلول میں NaOH محلول کی آمیزش یعنی زیادہ مرکوز H^+ آین میں زیادہ مرکوز OH^- ملانے کی مانند ہوتا ہے۔ لیکن پانی H^+ اور OH^- آین میں افتراق کا عمل بہت کم ہوتا ہے۔ اس لیے آمیزش کردہ اضافی OH^- آینوں کے ساتھ تعامل کر کے پانی کا سالمہ تیار ہوتا ہے۔ اور مخل پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔ اس تبدیلی کو ذیل کی آئینی مساوات کے ذریعے ظاہر کیا جاتا ہے۔

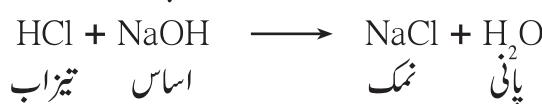


درج بالا مساوات سے ظاہر ہوتا ہے کہ Na^+ اور Cl^- آین مساوات کی دونوں سمتیوں میں ہیں۔ اس لیے اصل آئین عمل ذیل کے مطابق ہے۔



جس طرح NaOH کا محلول قطرہ قطرہ HCl کے محلول میں ملا جاتا ہے اسی طرح OH^- آین کے ساتھ تعامل کے نتیجے میں H^+ آینوں کا ارتکازہ بترج کم ہوتا جاتا ہے جس کی وجہ سے pH میں اضافہ ہوتا ہے۔

جب HCl میں مناسب مقدار میں NaOH کی آمیزش کی جاتی ہے تو حاصل شدہ آبی محلول میں صرف Na^+ اور Cl^- آین یعنی NaCl نمک مخل پانی ہوتے ہیں تب H^+ اور OH^- آینوں کا واحد ذریعہ یعنی پانی کا افتراق ہوتا ہے۔ اس لیے اس عمل کو تදیلی عمل کہتے ہیں۔ تදیلی عمل کو درج ذیل سادہ مساوات کے ذریعے بھی ظاہر کیا جاسکتا ہے۔



پانی نمک

تعدلی عمل کے لیے ذیل کی جدول مکمل کیجیے اور اس میں تیزاب، اساس اور نمکیات کے نام لکھیے۔

تیزاب	+	اساس	→	پانی + نمک
HNO_3	+	→	$KNO_3 + H_2O$
.....	+	$2 NH_4OH$	→	$(NH_4)_2 SO_4 +$
.....	+	KOH	→	KBr +

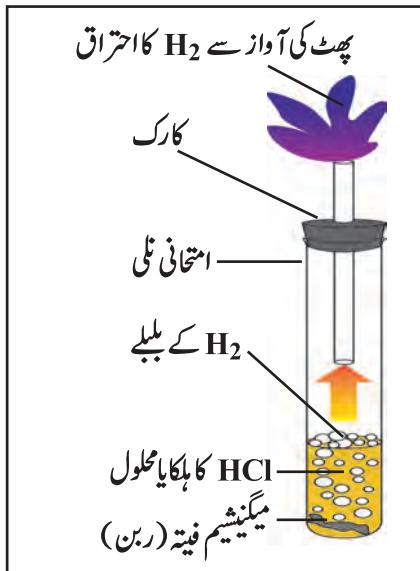


آئیے، غور کریں۔

تعیلی عمل کے حوالے سے تیزاب اور اساس کی کیا تعریف ہو سکتی ہے؟

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

عمل تعیل کے دوران تیزاب اور اساس کے درمیان عمل ہو کر نمک اور پانی تیار ہوتا ہے۔



5.6: دھاتوں کے ساتھ قوی تیزاب کے ہلکایا محلول کا عمل

2. دھاتوں کا تیزابوں کے ساتھ تعامل

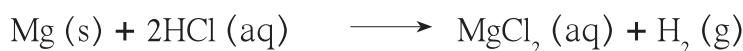
دھاتوں کے ساتھ ہونے والی تیزابوں کی فعالیت تیزاب کے ارتکازی کی شدت، درجہ حرارت اور دھاتوں کی عاملیت کے ذریعے طے ہوتی ہے۔ عام درجہ حرارت پر قوی تیزاب کے ہلکایا محللوں کا اوسط عامل دھاتوں کے ساتھ تعامل کرنا آسان ہوتا ہے۔



عمل کیجیے۔

عمل: ایک بڑی امتحانی نلی لیجیے۔ نکاس نلی پر اچھی طرح میٹھے ایسا ربر کارک منتخب کیجیے۔ میگنیشیم تار (فتیت) کے چند ٹکڑے امتحانی نلی میں لے کر اس میں ہلکایا HCl ملاجئے۔ اب نلی سے نکلنے والی گیس کے قریب جلتی ہوئی موم مقی لے جا کر مشاہدہ کیجیے۔ آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟

میگنیشیم دھات کے ساتھ قوی تیزاب کے ہلکایا محلول کا عمل: درج بالا عمل سے ظاہر ہوتا ہے کہ میگنیشیم دھات کا ہلکایا ہائیڈروکلورک تیزاب کے ساتھ تعامل ہو کر احتراق پذیر ہائیڈروجن گیس تیار ہوتی ہے۔ تیزاب کے ہائیڈروجن کا میگنیشیم عامل دھات کے ذریعے ہٹاو ہوتا ہے۔ جس کے نتیجے میں ہائیڈروجن گیس کا اخراج بلبلوں کی صورت میں ہوتا ہے۔ اس دوران دھات کی تبدیلی اساسی اصلیے میں ہو کر تیزاب کے تیزابی اصلیہ کے ساتھ کیمیائی تعامل ہوتا ہے۔ تیار ہونے والا مرکب نمک کہلاتا ہے۔ درج ذیل نامکمل تعاملات کو مکمل کیجیے۔



3. دھاتوں کے آکسائیڈ کا تیزابوں کے ساتھ تعامل



عمل کیجیے۔

ایک امتحانی نلی میں تھوڑا پانی لے کر اس میں سرخ آکسائیڈ (لوہہ کی اشیا کو رنگ دینے سے پہلے استعمال ہونے والا پرائزمر) کی کچھ مقدار لیجیے۔ اس میں چند قطرے ہلکایا HCl ملاجئے اور مشاہدہ کیجیے۔



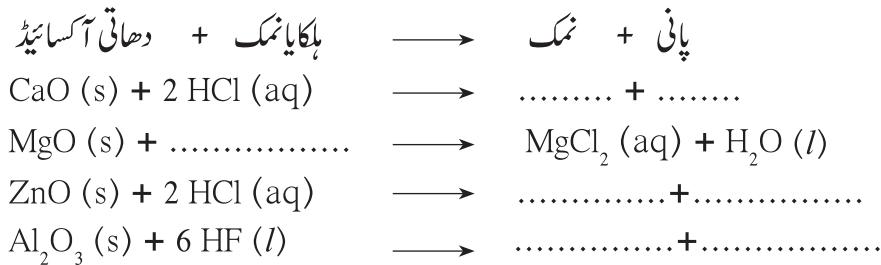
1. کیا سرخ آکسائیڈ پانی میں حل ہو جاتا ہے؟

2. ہلکایا HCl ڈالنے پر سرخ آکسائیڈ کے ذرات میں کون سی تبدیلی ہوتی ہے؟

سرخ آکسائیڈ کا کیمیائی ضابطہ Fe_2O_3 ہے۔ پانی میں غیر حل پذیر سرخ آکسائیڈ HCl کے ساتھ تعامل کر کے پانی میں حل پذیر نمک تیار ہونے سے پانی کا رنگ ہلاکا پیلا ہو جاتا ہے۔ اس کیمیائی تبدیلی کو ذیل کی مساوات کے ذریعے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔



درج ذیل تعاملات مکمل کیجیے:



1. تبدیلی عمل کے لحاظ سے دھاتی آکسائیڈ کس قسم کا مرکب ہے؟
2. دھاتی آکسائیڈ اساسی ہوتے ہیں اس بیان کی وضاحت کیجیے۔

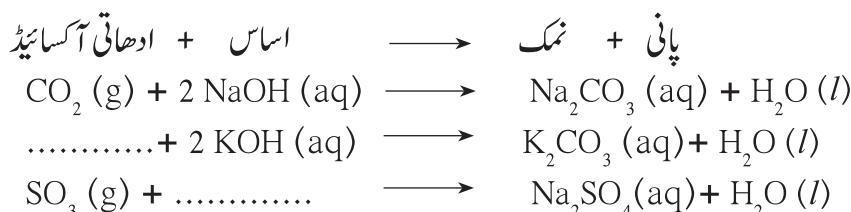
4. دھاتی آکسائیڈ کا اساس کے ساتھ تعامل

دھاتی آکسائیڈ کے ساتھ اساس کے کیمیائی عمل سے پانی اور نمک جیسے مرکبات بنتے ہیں۔ اس لیے دھاتی

عمل کیجیے۔ آکسائیڈ تیزابی ہوتے ہیں۔ ایسا کہا جاتا ہے۔ کبھی کبھی دھاتی آکسائیڈ تیزاب کی مثالیں تصور کی جاتی ہیں۔



ذیل کی مساواتیں مکمل کیجیے۔



زک آکسائیڈ کا سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کے ساتھ تعامل ہو کر سوڈیم زنکیٹ (Na_2ZnO_2) اور پانی بنتا ہے۔ اسی طرح الیومینیم آکسائیڈ کا سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کے ساتھ تعامل ہو کر سوڈیم الیومینیٹ (NaAlO_2) اور پانی تیار ہوتا ہے۔

1. ان دونوں تعاملات کی کیمیائی مساواتیں لکھیے۔



2. کیا ان تعاملات کی روشنی میں Al_2O_3 اور ZnO کو تیزابی آکسائیڈ کہا جاسکتا ہے؟

3. دوڑخ آکسائیڈ کی تعریف بیان کر کے ان کی دو مثالیں لکھیے۔

5. تیزاب کی، دھاتوں کے کاربونیٹ اور بائے کاربونیٹ کے ساتھ فعالیت

عمل: ایک امتحانی نسلی میں کھانے کا سوڈا لجھے۔ مڑی ہوئی نکاس نسلی لگا ہوار بر کارک لجھے۔ اب امتحانی نسلی میں لیموکارس ڈالیے اور فوراً بر کارک کی مدد سے امتحانی نسلی کو بند کیجیے اور مڑی ہوئی نکاس نسلی کا دوسرا سراچونے کے پانی والی امتحانی نسلی میں ڈبوئیے۔ دونوں امتحانی نیلوں میں ہونے والی تبدیلیوں پر غور کیجیے۔ اس عمل کو دھونے کے سوڈے، سرکہ، ہلاکا یا HCl کی مناسب مقدار کے ساتھ دھرائیے۔ آپ کیا مشاہدہ کریں گے؟



اس عمل کے دوران بلبلوں کی صورت میں خارج ہونے والی گیس چونے کے پانی کے ساتھ ملتی ہے تو چونے کا پانی دودھیا ہو جاتا ہے۔ یہ عمل کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) گیس کی کمیائی جائز ہے۔ چونے کے پانی کا دودھیا ہونا کاربن ڈائی آکسائیڈ کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔ دھاتوں کے کاربونیٹ اور بائے کاربونیٹ نمک پر تیزابوں کے عمل سے یہ گیس تیار ہوتی ہے۔ چونے کے پانی $\text{Ca}(\text{OH})_2$ کے ساتھ CO_2 کا تعامل ہو کر CaCO_3 کا رسوب تیار ہوتا ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ یہ گیس CO_2 ہے۔



درج ذیل جدول کے تعاملات مکمل کیجیے۔

کاربن ڈائی آکسائید + دھاتوں کے دیگر نمک	\rightarrow	ہلکایا تیزاب + دھاتوں کے کاربونیٹ نمک
$\text{Na}_2\text{CO}_3(s) + 2 \text{HCl}(aq)$	\rightarrow	$2 \text{NaCl}(aq) + \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$
$\text{Na}_2\text{CO}_3(s) + \dots$	\rightarrow	$\text{Na}_2\text{SO}_4(aq) + \text{CO}_2(g) + \dots$
$\text{CaCO}_3(s) + 2 \text{HNO}_3(aq)$	\rightarrow	$\dots + \dots + \dots$
$\text{K}_2\text{CO}_3(s) + \text{H}_2\text{SO}_4(aq)$	\rightarrow	$\dots + \dots + \dots$

لکایا تیزاب + دھاتوں کے بائے کاربونیٹ نمک	\longrightarrow	کاربن ڈائی آکسائیڈ + دھاتوں کے دیگر نمک
1. $\text{NaHCO}_3(s) + \text{HCl(aq)}$	\longrightarrow	$\text{NaCl(aq)} + \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O(l)}$
2. $\text{KHCO}_3(s) + \text{HNO}_3(aq)$	\longrightarrow + +
3. $\text{NaHCO}_3(s) + \dots$	\longrightarrow	$\text{CH}_3\text{COONa(aq)} + \dots + \dots$

نمکیات (Salts)

نمکیات کی وسیعیں: تیزائی، اساسی اور معتدل نمکیات



عمل : سوڈیم کلورائیڈ اور سوڈیم بائے کاربونیٹ جیسے نمکیات کی مقداروں سے ان کے 10 ملی لتر آبی محلول تیار کیجیے۔ pH کا غند کی مدد سے تینوں محلولوں کا pH معلوم کیجیے۔ کیا تینوں محلولوں کا pH مساوی ہے؟ pH کی قیمت کے لحاظ سے ان نمکیات کی جماعت بندی کیجیے۔

ہم نے دیکھا کہ تیزاب اور اساس کے درمیان تعامل سے نمکیات بنتے ہیں۔ گرچہ ان تعاملات کو تبدیلی عمل کہتے ہیں پھر بھی حاصل شدہ نمک معتدل نہیں ہوتے۔ قوی تیزاب اور قوی اساس کے عمل تغییر سے معتدل نمک بنتے ہیں۔ معتدل نمک کے آبی محلول کا pH، 7 ہوتا ہے۔ قوی تیزاب اور کمزور اساس کے عمل تغییر سے تیزابی نمک بنتے ہیں۔ تیزابی نمک کے آبی محلول کا pH، 7 سے کم ہوتا ہے۔ اس کے عکس کمزور تیزاب اور قوی اساس کے عمل تغییر سے اساسی نمک پتاڑ ہوتے ہیں۔ اسی نمک کے آبی محلول کا pH، 7 سے زیادہ ہوتا ہے۔

ذمل کی نمکات کی جماعت بندی تیزائی، اساسی اور معتدل نمک ان اقسام میں بکھے۔ سوڈیم

سلفیت، لوٹا شیم کلور اسٹد، امو نیم ناکٹر سٹ، سوڈیم کاربونیٹ، سوڈیم ایکیٹریٹ، سوڈیم کلور اسٹد



عمل : دو امتحانی نیلوں میں نیلا تو تیا (کاپر سلفیٹ) کے کچھ ٹکڑے بیجیے۔ ایک امتحانی نئی میں پانی ڈال کر اُسے ہلائیے۔ کیا نظر آتا ہے؟

دوسری امتحانی نلی کو برزر پر دھیکی آئیج پر گرم بکھیے۔ کیا نظر آیا؟
نیلا تو تیا (کاپر سلفیٹ) کے رنگ میں کون سی تبدیلی نظر آئی؟
امتحانی نلی کے اوپری حصے میں کیا نظر آتا ہے؟
دوسری امتحانی نلی ٹھنڈی ہونے پر اُس میں تھوڑا پانی ڈال کر
اسے ہلائیے۔ تیار شدہ محلول کون سے رنگ کا ہے؟ مشاہدہ کے
ذریعے کون سا نتیجہ اخذ کیا جا سکتا ہے؟

گرم کرنے پر نیلا تو تیا کی قلمی ساخت ٹوٹ جاتی ہے اور بے رنگ سفوف حاصل ہوتا ہے۔ اس دوران پانی کے سالمات کا اخراج ہوتا ہے۔ دراصل یہ پانی نیلا تو تیا کی قلمی ساخت کا حصہ ہے۔ اسی پانی کو آب قلماً کہتے ہیں۔ سفید سفوف میں پانی ڈالنے پر پہلی امتحانی نلی کے محلوں کے رنگ کا ہی محلوں تیار ہوا۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ گرم کرنے پر نیلا تو تیا کی قلموں میں کوئی بھی کیمائی تبدیلی

واقع نہیں ہوئی۔ نیلا تو تیا گرم ہونے پر یانی کا اخراج، قلموں کی ساخت کا ٹوٹنا، نیلا رنگ غائب ہونا یہ تمام طبعی تبدیلیاں ہیں۔

اشیا : تبخری طستری، بنسین برز، تیائی، تارکی جالی وغیره

کیمیائی اشیا : پھٹکری



عمل : تبخری طشتہ کی چھوٹی چھوٹی قلمیں لجھیے۔ طشتہ کو تپائی پر تار کی جاتی پر رکھئے۔ طشتہ کو پنسین بزرگی مدد سے حرارت دیتے ہے۔ مشاہدہ کیجئے۔ طشتہ میں کسان نظر آتا ہے؟ پھنکری کی لاہی لجھنے کا؟

آئینی مرکبات قائمی شکل کے ہوتے ہیں۔ ان کی قائمی ساخت آئیوں کی مخصوص ترتیب کی وجہ سے ہوتی ہے۔ کچھ مرکبات کی قلموں میں پانی کے سالمات کی موجودگی بھی اس ترتیب میں ہوتی ہے۔ یہی آب قلماً ہے۔ آب قلماً مرکبات کے کیمیائی ضابطوں کے مخصوص تناسب میں ہوتے ہیں اور انھیں کیمیائی ضابطوں میں ذیل کے مطابق ظاہر کیا جاتا ہے۔

1. قلمی اشیا میں آبِ قلماؤ ہوتا ہے۔
 2. آبِ قلماؤ کے پانی کے سالمات قلموں کی اندر ورنی ترتیب کا حصہ ہوتے ہیں۔
 3. گرم کرنے پر یا کچھ وقت کے لیے کھلا رکھنے پر آبِ قلماؤ باہر خارج ہوتا ہے اور اس حصے کی قلمی صورت ختم ہو جاتی ہے۔

آب قلماڑ (Water of Crystallisation)



5.7: آپ قلماؤ کی خصوصیات



درج بالا عمل فیس سلفیٹ، سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ بھی آب قلماؤ کر کے دیکھیے اور ان کے لیے درج بالاطر یقے سے مساوات لکھیے۔
اس میں H_2O کے لیے x ، ضریب لیجئے۔

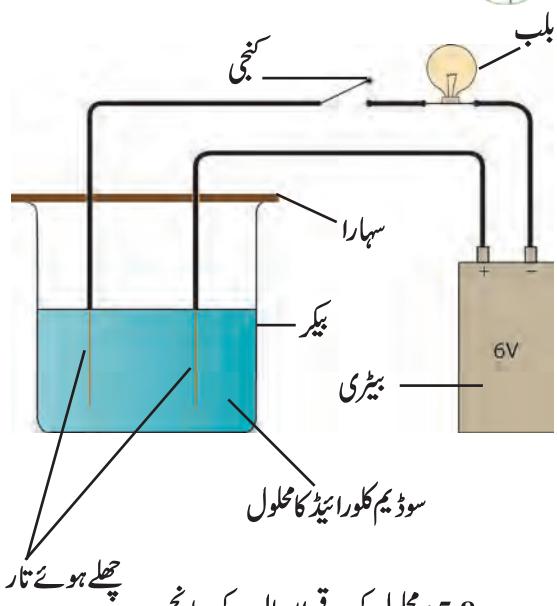
- | | | |
|--|---|----|
| نیلا تو تیا کی قلمی صورت - | $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ | .1 |
| فیرس سلفیٹ (گرین ویٹریال) کی قلمی صورت - | | .2 |
| | $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ | |
| دھونے کے سوڈے کی قلمی صورت - | | .3 |
| | $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ | |
| چکنکری - | $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ | .4 |

آئینی مرکبات اور برقی موصلیت



عمل : 50 ملی لٹر پانی میں 1 گرام سوڈیم کلورائیڈ ملا کر محلول تیار کیجیے۔ دو برقی تار لے کر 6 ولٹ بیٹری کے ثبت سرے سے ایک تار جوڑیے۔ دوسرا تار بیٹری کے منفی سرے سے جوڑتے وقت اس کے درمیان ایک کنجی اور ایک برقی بلب جوڑیے۔ دونوں تاروں کے کھلے سرے سے 3 سم حصے پر سے حاجز نکال دیجیے۔ درج بالا محلول 100 ملی لٹر کے بیکر میں لے کر دونوں تاروں کے حاجز نکالے گئے سروں کو سہارے کی مدد سے محلول میں سیدھا ڈبوئے۔ ٹین دبائیے۔ بلب روشن ہوتا ہے یا نہیں اس کا اندر راج کیجیے۔ اس عمل کو 1 گرام کا پرسلفیٹ، 1 گرام گلوکوز، 1 گرام یوریا، 5 ملی لٹر ہلکایا H_2SO_4 اور 5 ملی لٹر ہلکایا NaOH علیحدہ علیحدہ 50 ملی لٹر پانی میں ملائیے۔ حاصل شدہ محلولوں کا استعمال کیجیے اور تمام مشاہدات کو ایک جدول میں درج کیجیے۔

(محلول کی تبدیلی کے دوران بیکر اور تاروں کا کھلا حصہ صاف کرنا نہ بھولیں۔)



5.8: محلول کی برقی ایصالیت کی جائج



1. بیکر میں کن کن محلولوں کی موجودگی کے دوران بلب روشن ہوتا ہے؟

2. کون کون سے محلول موصل برق ہیں؟

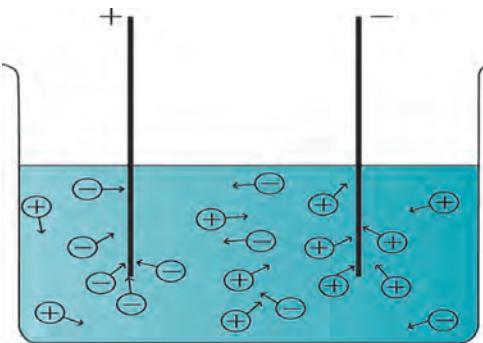
جب برقی بلب میں سے برقی روگزرتی ہے تو بلب روشن ہوتا ہے اور برقی دور مکمل ہونے پر یہ ممکن ہوتا ہے۔ اور پر کی سرگرمی میں $NaOH$ ، H_2SO_4 ، $CuSO_4$ ، $NaCl$ کے آبی محلولوں کا استعمال کرنے پر برقی دور مکمل ہوتا ہوا نظر آتا ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ یہ محلول برق گزار ہیں۔

برقی تار میں سے برقی روگزرنے کا کام الیکٹرون کرتے ہیں۔ اور محلول یا مائع میں سے برقی روگزرنے کا کام آئین کرتے ہیں۔ بیٹری کے منفی سرے سے الیکٹرون باہر خارج ہوتے ہیں اور برقی دور مکمل کر کے بیٹری کے ثبت سرے سے بیٹری میں داخل ہوتے ہیں۔ برقی دور جب محلول / مائع ہوتے ہیں تب اس میں دو سلاخ / تار / پیاس ڈبوئی جاتی ہیں۔ انھیں بر قیرے (Electrode) کہتے ہیں۔ عام طور پر بر قیرے موصل برق اشیاء سے بنائے جاتے ہیں۔ بیٹری کے منفی سرے سے موصل تار کے ذریعے جوڑے ہوئے بر قیرے کو منفی بر قیرہ (Cathode) اور بیٹری کے ثبت سرے سے جوڑے گئے بر قیرے کو نقشبند بر قیرہ (Anode) کہتے ہیں۔

بعض محلول یا مائع میں بر قیرے ڈبوئے پر برقی دور کیوں مکمل ہوتا ہے، یہ جاننے کے لیے اور پر کی سرگرمی میں جو محلول برق گزار ہیں ان سے متعلق مزید تفصیل سے معلومات حاصل کرتے ہیں۔

آئینوں کا افتراق (علیحدگی) اور برقی موصلیت (Dissociation of Ions and Electrical Conductivity)

درج بالا میں واضح ہوا کہ $NaOH$ ، H_2SO_4 ، $CuSO_4$ ، $NaCl$ اور NCI جیسے مرکبات کے آبی محلول برق گزار ہیں۔ ان میں سے $NaCl$ اور $NaCl$ نمکیات ہیں، H_2SO_4 قوی تیزاب اور $NaOH$ قوی اساس ہے۔ آپ نے دیکھا کہ نمکیات، قوی تیزاب اور قوی اساس کے آبی محلولوں میں تقریباً مکمل طور پر افتراق (علیحدگی) ہوتا ہے۔ اس لیے ان تینوں آبی محلولوں میں بڑے پیانے پر ثابت آئین اور منفی آئین وجود میں آتے ہیں۔



5.9: آئیونوں کا افتراق

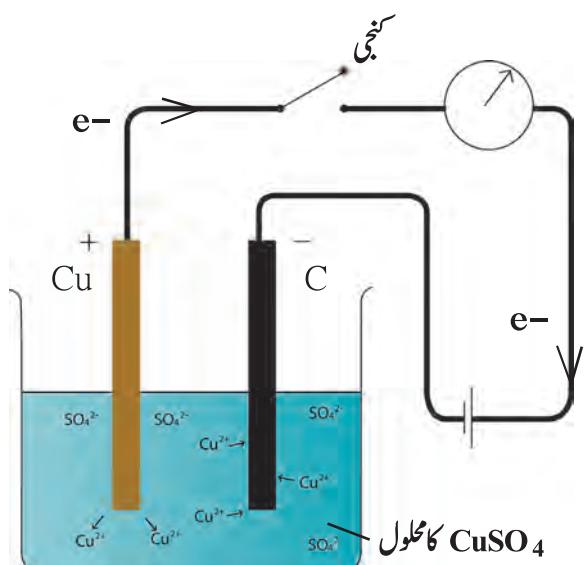
ذرات کی سیلان پذیری (بہنے کی صلاحیت - Mobility) مادے کی مانع حالت کی خاص خوبی ہوتی ہے۔ اس سیلان پذیری کی وجہ سے محلول کے ثبت آئین منفی بر قیرے کی جانب کشش کرتے ہیں اور منفی بر قیرے کی سمت میں حرکت کرتے ہیں۔ اس کے عکس محلول کے منفی آئین ثبت بر قیرے کی سمت میں حرکت کرتے ہیں۔ محلول کے آئیونوں کی بر قیروں کی سمت حرکت یعنی محلول میں سے برق کا گزرنما ہے۔ اس سے آپ پر یہ واضح ہوتا ہے کہ اس محلول / مانع میں آئیونوں کا بڑے پیمانے پر افتراق ہونے کی وجہ سے انھیں برق گزاری حاصل ہوتی ہے۔

عمل : 1 گرام کا پرسلوفٹ کا 50 ملی لٹر پانی میں محلول بنائیے۔ اسے 100 ملی لٹر کے ایک بیکر (منقارہ) میں لیجیے۔ تابنے کی ایک موٹی پٹی ثبت بر قیرے کے طور پر لیجیے اور کاربن کی ایک سلاخ منفی بر قیرے کے طور پر لیجیے۔ آلات کوشک کے مطابق ترتیب دے کر برقی دور سے کچھ وقت کے لیے برقی رو گزرنے دیجیے۔ کیا کوئی تبدیلی نظر آئی؟

اوپر کی سرگرمی کے دوران کچھ دریکے لیے برقی رو گزاری جانے پر محلول میں ڈوبے ہوئے منفی بر قیرے کے حصے پر تابنے کی تہہ نظر آتی ہے۔ ایسا کیوں ہوا؟ دور سے برقی رو کا بہاؤ شروع ہونے پر محلول میں Cu^{2+} کے ثبت آئین منفی بر قیرے کی جانب کشش کرتے ہیں۔ منفی بر قیرے کی سمت سے باہر خارج ہونے والے الیکٹرون کے ساتھ Cu^{2+} آئیون کا تعامل ہو کر Cu دھات کے جوہر تیار ہوتے ہیں اور ان جوہروں کی تہہ منفی بر قیرے پر جمع ہوتی ہوئی نظر آتی ہے۔

محلول میں موجود Cu^{2+} آین اس طرح استعمال ہونے کے باوجود محلول کے رنگ میں کوئی تبدیلی نظر نہیں آئی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ برقی رو کے بہنے کے دوران ثبت بر قیرے کے تابنے کے جوہروں سے الیکٹرون نکال کر برقی تار کے ذریعے منتقل کیے گئے۔ اس لیے تیار شدہ Cu^{2+} آین محلول میں شامل ہوئے۔ اس طرح بہنے والی برقی رو کے ذریعے محلول کے محل کا تجزیہ ہوتا ہے۔ اسے برق پاشیدگی (Electrolysis) کہتے ہیں۔ برق پاشیدگی کے دو عمل ہوتے ہیں؛ ایک منفی بر قیرے پر تعامل اور دوسرا ثبت بر قیرے پر تعامل۔ اوپر کے عمل کے دوران انجام پانے والے برق پاشیدگی کے دو حصے ذیل کے مطابق ہیں۔

برق پاشیدگی (Electrolysis)



5.10: برق پاشیدگی

منفی بر قیرے پر تعامل



ثبت بر قیرے پر تعامل





اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔



آئیے، دماغ پر زور دیں۔

1. کچھلی سرگرمی میں برق پاشیدگی میں زیادہ دیر تک برقی رو گزاری جانے پر ثابت بر قیرے میں کون سی تبدیلی نظر آتی ہے؟
2. کیا پانی برق کا عمدہ موصل ہے؟

ویب سائٹ:

www.chemicalformula.org

1. برق پاشیدگی کے لیے مائع یا محلول میں بڑے پیمانے پر افتراق شدہ آئینوں کا رہنا ضروری ہے اس لیے جن اشیاء کے محلول یا مائع حالت میں بڑے پیمانے پر افتراق ہوتا ہے انھیں قوی برق پاش (Electrolyte) کہتے ہیں۔ نمکیات، قوی تیزاب اور قوی اساس قوی برق پاش اشیا ہیں۔ ان کا محلول زیادہ برق گزار ہوتا ہے یعنی قوی برق پاش اشیاء مائع حالت اور محلول کی حالت میں برق کے عمدہ موصل ہوتے ہیں۔ کمزور تیزاب اور کمزور اساس کمزور برق پاش اشیا ہیں۔

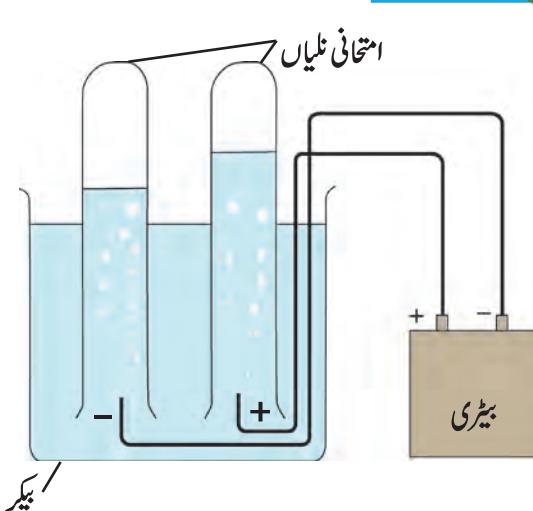
2. برق پاشیدگی کرنے کے لیے یہکہ میں برق پاش اشیا (مائع/ محلول) لے کر اس میں بر قیرے ڈبوئے پر جو ترتیب بنتی ہے اسے برق پاشیدگی خانہ کہتے ہیں۔

صاف پانی میں بر قیرے ڈبو کر بٹن (switch) دبائے پر بھی برقی رو جاری نہیں ہوتی یعنی صاف پانی برق کا غیر موصل ہوتا ہے۔ اس کی وجہ ہم اس سے قبل دیکھ چکے ہیں۔ پانی کا افتراق بہت قلیل مقدار میں ہوتا ہے۔ پانی کی تخلیل سے تیار شدہ H^+ اور OH^- آئینوں کا ارتکازہ را ایک کے لیے $1 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ ہوتا ہے۔ لیکن پانی میں کچھ مقدار میں نمک یا قوی تیزاب / اساس ملانے پر ان کے افتراق سے پانی کی برق گزاری میں اضافہ ہوتا ہے جس کی وجہ سے پانی کی برق پاشیدگی ہوتی ہے۔

پانی کی برق پاشیدگی (Electrolysis of Water)



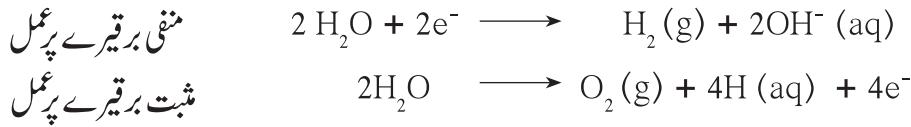
عمل: 500 ملی لتر صاف پانی میں 2 گرام نمک حل کیجیے۔ 500 ملی لتر پانی اسکے میں اس محلول کا 250 ملی لتر بیٹھیے۔ بیٹری کے ثبت اور منفی سروں کو دو برقی تار جوڑیے۔ تاروں کے دوسرے سرے پر سے 2 سم لمبائی کا حاجز نکال دیجیے۔ دونوں تار بر قیروں کا کام کریں گے۔ امتحانی نیلوں میں تیار کردہ نمک کا ہلکایا محلول باللب بھر دیجیے۔ یہ امتحانی نیلوں دونوں بر قیروں پر اُٹا رکھ دیجیے۔ اس کا خیال رہے کہ ان میں ہوا داخل نہ ہو۔ بیٹری کے ذریعے 6 ولٹ دباؤ پر برقی رو جاری کیجیے۔ کچھ دیر بعد امتحانی نیلوں کا مشاہدہ کیجیے۔



5.11: پانی کی برق پاشیدگی

1. کیا آپ کو امتحانی نیلوں میں بر قیروں کے قریب گیس کے بلبلے تیار ہوتے نظر آتے ہیں؟
2. یہ گیسیں پانی سے ہلکی ہیں یا وزنی؟
3. دونوں امتحانی نیلوں کے محلول میں جمع شدہ گیسوں کا حجم کیسا ہے یا مختلف؟

درج بالا عمل سے ظاہر ہوتا ہے کہ متفہ بر قیرے کے پاس جمع شدہ گیس کا جنم ثبت بر قیرے کے پاس جمع ہونے والی گیس کے جنم سے دگنا ہے۔ سائنس دانوں نے ثابت کیا کہ متفہ بر قیرے کے پاس ہائیڈروجن گیس جمع ہوتی ہے جبکہ ثبت بر قیرے کے پاس آکسیجن گیس جمع ہوتی ہے۔ اس بات سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ پانی کی برق پاشیدگی ہو کر اس کے بنیادی اجزا علیحدہ ہوتے ہیں۔ متعلقہ بر قیروں پر ہونے والا تعامل ذیل کے مطابق ہے۔



1. دونوں امتحانی نیلوں کے محلوں کی لٹس کاغذ کی مدد سے جانچ کیجیے۔ کیا نظر آتا ہے؟
2. برق پاشیدہ اشیا کے بطور ہلکایا NaOH اور ہلکایا H_2SO_4 کا استعمال کر کے درج بالا سرگرمی دہرائیے۔

برق پاش اشیا کی برق پاشیدگی کے مختلف استعمال کون کون سے ہیں؟



مشق

2. درج ذیل عمل انجام دینے پر کون کون سی تبدیلیاں واقع ہوں گی؟ لکھ کر اس کی وجہات لکھیے۔

- (الف) کاپسلفیٹ کے 50 ملی لتر محلوں میں 50 ملی لتر پانی ملا گیا۔
(ب) سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کے 10 ملی لتر محلوں میں فاف تھیلیں کے دو بونڈ اے لے گئے۔

- (ج) 10 ملی لتر ہلکایا ناٹرک ایسٹ میں تانبے کے برادے کے دو یا تین ذرات ڈال کر ہلا کیا۔

- (د) 2 ملی لتر ہلکایا ہائیڈرو کلورک ایسٹ میں لٹس کاغذ کا ٹکڑا ڈال کر اس میں 2 ملی لتر مرکنہ NaOH ملا کر ہلا کیا۔

- (ه) ہلکایا HCl میں مینگنیشیم آکسائیڈ ملا گیا۔ اسی طرح ہلکایا NaOH میں مینگنیشیم آکسائیڈ ملا گیا۔

- (و) ہلکایا HCl میں زنك آکسائیڈ ملا گیا اسی طرح ہلکایا NaOH میں زنك آکسائیڈ ملا گیا۔

- (ز) چونے کے پتھر پر ہلکایا HCl ڈالا گیا۔

- (ح) امتحانی نلی میں نیلا تو نیا CuSO_4 کے ٹکڑے گرم کیے گئے اور ٹھنڈا ہونے پر اس میں پانی ملا گیا۔

- (ط) برق پاش شے میں ہلکایا H_2SO_4 ڈال کر اس میں برقی روگزاری گئی۔

1. متفہ جز علیحدہ کیجیے اور اس کی وجہ لکھیے۔

(الف) کلور ایسٹ، ناٹریٹ، ہائیڈرو ایسٹ، امونیم

(ب) ہائیڈروجن کلور ایسٹ، سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ، کیلیشیم آکسائیڈ، امونیا

(ج) ایسی ٹک ایسٹ، کاربونک ایسٹ، ہائیڈرو کلورک ایسٹ، ناٹرک ایسٹ

(د) امونیم کلور ایسٹ، سوڈیم کلور ایسٹ، پوٹاشیم ناٹریٹ، سوڈیم سلفیٹ

(ه) سوڈیم ناٹریٹ، سوڈیم کاربونیٹ، سوڈیم سلفیٹ، سوڈیم کلور ایسٹ

(و) کیلیشیم آکسائیڈ، مینگنیشیم آکسائیڈ، زنك آکسائیڈ، سوڈیم آکسائیڈ

(ز) قلمی نیلا تو نیا، قلمی نمک، قلمی فیرس سلفیٹ، قلمی سوڈیم کاربونیٹ

(ح) سوڈیم کلور ایسٹ، پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ، ایسی ٹک ایسٹ، سوڈیم ایسی ٹیٹ

9. وجہات لکھیے۔

(الف) ہائیڈرو نیٹ آئن ہمیشہ H_3O^+ کی صورت میں ہوتے ہیں۔

(ب) تابنا یا پیٹل کے برتن میں چھاچھ رکھنے پر وہ خراب ہو جاتی ہے۔

10. ذیل کے تعاملات کے لیے کیمیائی مساواتیں لکھیے۔

(الف) HCl کے محلول میں NaOH کا محلول ملایا گیا۔

(ب) ہلکا H_2SO_4 میں جست کا سفوف ڈالا گیا۔

(ج) کیلیشم آکسائیڈ میں ہلکا یانٹرک ایسٹ ملایا گیا۔

(د) KOH کے محلول سے کاربن ڈائی آکسائیڈ گزاری گئی۔

(ه) کھانے کے سوڈے پر ہلکا یا HCl ڈالا گیا۔

11. فرق لکھیے۔

(الف) تیزاب اور اساس

(ب) کیٹھ آن اور اینی آن

(ج) منقی بر قیرہ اور ثبت بر قیرہ

12. درج ذیل اشیا کے آبی محلول کی جماعت بندی pH کے

لحاظ سے 7 سے زیادہ اور 7 سے کم ان گروہ میں لکھیے۔

نمک ، سوڈیم ایسی ٹیٹ ، ہائیڈرو جن کلور ایڈ ، کاربن ڈائی

آکسائیڈ ، پوٹاشیم برو مائیڈ ، کیلیشم ہائیڈرو آکسائیڈ ، امونیم

کلور ایڈ ، سرکہ ، سوڈیم کاربونیٹ ، امونیا ، سلفر ڈائی

آکسائیڈ۔

سرگرمی :

برقی ملمع کاری (Electroplating) کا استعمال روزمرہ زندگی میں کس طرح کیا جاتا ہے؟ اس سے متعلق مزید معلومات حاصل کیجیے۔

○ ○ ○



3. درج ذیل آکسائیڈ کے تین گروہ میں جماعت بندی کر کے

گروہ کے نام لکھیے۔

CaO, MgO, CO₂, SO₃, Na₂O, ZnO,

Al₂O₃, Fe₂O₃

4. الکترونی تشکیل کا خاکہ بنائے اور وضاحت کیجیے۔

(الف) سوڈیم اور کلورین کے ذریعے سوڈیم کلور ایڈ کا بنانا۔

(ب) میکنیشیم اور کلورین کے ذریعے میکنیشیم کلور ایڈ کا بنانا۔

5. درج ذیل مرکبات پانی میں حل کرنے پر ان کا افتراء کس

طرح ہوتا ہے؟ کیمیائی مساواتوں کے ذریعے واضح لکھیے۔

اور افتراء کا تناسب لکھیے۔

ہائیڈرو کلورک تیزاب ، سوڈیم کلور ایڈ ، پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ ،

امونیا ، ایسیٹک تیزاب ، میکنیشیم کلور ایڈ ، کاپرسفیٹ

6. ذیل کے محلولوں کا ارتکازگرام فی لٹراورمول فی لٹرا کا نیوں میں لکھیے۔

(الف) 100 ملی لٹر محلول میں 7.3 گرام HCl

(ب) 50 ملی لٹر محلول میں 2 گرام NaOH

(ج) 100 ملی لٹر محلول میں 3 گرام CH₃COOH

(د) 200 ملی لٹر محلول میں 4.9 گرام H₂SO₄

7. بارش کے پانی کا نمونہ حاصل کیجیے۔ اس میں آفاقی مظہر

کے چند قطرے ڈالیے۔ اس کا pH معلوم کیجیے۔ بارش

کے پانی کی نوعیت کی وضاحت کر کے جانداروں پر اس

کے اثرات بیان کیجیے۔

8. درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) اساسی خصوصیات کے لحاظ سے تیزابوں کی جماعت

بندی کیجیے اور ہر ایک کی ایک مثال دیجیے۔

(ب) عمل تعديل کسے کہتے ہیں؟ روزمرہ زندگی میں تعديل

کے عمل کی دو مشاہیں لکھیے۔

(ج) محلول کا pH معلوم کرنے کے لیے کن طریقوں کا

استعمال کیا جاتا ہے؟

(د) پانی کی برق پاشیدگی سے کیا مراد ہے؟ بر قیروں کے

تعامل لکھ کر وضاحت کیجیے۔