باب 6 محلولات

وقت کی تقسیم

تدریسی پیریڈز = 15

تشخیصی پیریڈز = 3

سلیبس میں حصہ = 16%

اہم تصورات:

6.1	محلول، آبی محلول، منحل اور محلل
6.2	غیر سیر شدہ سیر شدہ، انتہائی سیر شدہ محلول اور محلول میں محلل کی آمیز ش (Dilution)
6.3	محلول کی اقسام
6.4	ارتکازی اکائیاں
6.5	حل پذیری
6.6	محلو ل، معلق ذرات اور تعلیق کا فرق

طلبہ کے آموزشی حاصلات:

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

- سیر شدہ، غیر سیر شدہ اور انتہائی سیر شدہ محلولات کی درمیان فرق کے وضاحت کر سکیں گے۔
- گیسوں کی گیسوں میں، گیسوں کا مائع میں اور گیسوں کا ٹھوس میں ملنے سے بننے والی محلولات کی بناوٹ کی وضاحت کر سکیں اور ہر ایک کی مثال دے سکیں گے۔
- محلو ل کے ارتکاز کا کیا مطلب ہے و ضاحت کر سکیں گے۔
- مولیرٹی کی تعریف کر سکیں گے۔
- فیصد محلول کی تعریف کر سکیں گے۔
- محلولات کی مولیر ٹی سے متعلق پر ابلمز حل کر سکیں گے۔
- دی گئی مولیرٹی سے محلول تیار کر سکیں گے۔
- دی گئی مولیرٹی سے سیر شدہ محلو لات سے پانی کی آمیزش (Diluted) والے محلولات بنانے کا عمل بیان کر سکیں گے۔
- کسی محلول کی مولیرٹی اور اس کے ارتکاز g/dm^3 کے درمیان تبادلہ کر سکیں گے۔
- ایک شے کی دوسرے شے میں حل پذیری کے متعلق Like dissolves like کے اُصول کو ستعمال کر سکیں گے۔
- تعلق ذرات اور تعلیق کی وضاحت کر سکیں گے۔
- محلولات معلق ذرات اور تعلیق کے درمیان فرق بیان کر سکیں گے۔

تعارف

منحل (Solute) اور محلل (Solvent) کا یک جان آمیزہ (homogenous Mixture) محلول (Solution) کہلاتا ہے محلولات ہماری روزمرہ زندگی میں وافر مقدار میں موجود ہیں۔ جیسے کہ دودھ کا گلاس، ادویات، خون،دھاتوں کا مرکب (Alloy)،مٹی کا تیل پانی، کھانا پکانے کے برتن اور آلات جراحی سب محلولات کی مثالیں ہیں۔ پودوں کامٹی سے غذائی اجزاء کا جذب کرنا بھی محلول کی مثال ہے۔غذا جو ہم کھاتے ہیں وہ محلولات کے ذریعے خامروں (Enzymes) سے ملتی ہےاور ہضم ہوتی ہے۔اکثر کیمیائی زندگی تعاملات محلولات کی حالت میں عمل پذیر ہوتے ہیں۔ زندگی کے زیادہ تر معا ملات محلولات کی مدد سے طے پاتے ہیں۔

اس باب میں ہم محلولات، محلولات کی اقسام اور محلو ل، معلق ذرات اور تعلیق کا فرق تفصیلاً پڑھیں گے۔

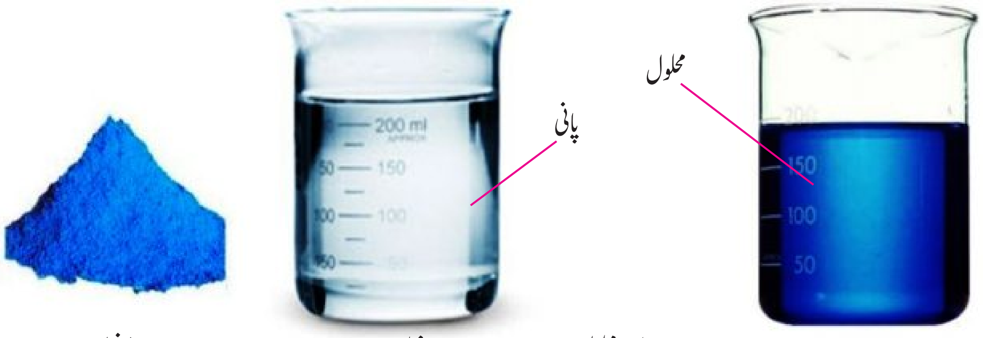
6.1 محلول،آبی محلول محلل اور منحل (Solution, Aqueous Solution, Solute and Solvent)

6.1.1 محلول (Solution)

دویادو سے زیادہ اشیاء کا یک جان آمیزہ (homogenous mixture) محلول کہلاتا ہے۔ محلولات مادے کی تینوں حالتوں میں پائے جاتے ہیں۔مثال کے طورپر زنک (Zn) کا کاپر (Cu) میں حل ہونا ٹھوس محلول ہے۔اس طرح چینی کا پانی میں حل ہونا (liquid) محلول کہلاتا ہے۔اور ہوابھی گیسوں کا محلول ہے جس سے ہم سانس لیتے ہیں جو کہ آکسیجن، نائٹروجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ و غیرہ کا محلول ہے۔

6.1.2 آبی محلول (Aqueous Solution)

جب کسی شے کو پانی میں حل کیا جائے تو آبی محلول حاصل ہوتا ہے۔ لفظ "Aqueous" لاطینی لفظ ایکوا (Aqua)سے لیا گیا ہے جس کے معنیٰ پانی ہے۔شکر، نمک ار تیزاب کا پانی میں حل ہو نا آبی محلولات کی مثالیں ہیں۔کسی بھی آبی محلول میں پانی (H_2O) وافر مقدار میں موجود ہوتا ہے۔اور محلل کہلا تا ہے۔



شکل 6.1 محلول کی تیاری

6.1.3 منحل (Solute)

محلول کا وہ جزجو ہمیشہ کم مقدار میں پایا جاتا ہے منحل (Solute) کہلاتا ہے۔منحل کو کسی بھی محلل میں حل کرنے سے محلول بنتا ہے۔روزمرہ زندگی کی عام مثال میں چینی کا پانی میں حل ہونا ہے۔یہاں چینی منحل ہے اور پانی محلل۔ ایک محلول میں ایک سے زائد منحل بھی ہو سکتے ہیں۔مثال کے طور پر سافٹ ڈرنک میں شکر نمک اور کاربن ڈائی آکسائیڈ منحل کے طور پر اور پانی محلل کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

اسی طرح ہوا بھی بہت سی گیسوں کا محلل ہے اور اس محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2)، آکسیجن (O_2)اورنوبل گیس منحل اور نائٹروجن گیس محلل ہے۔

6.1.4 محلل (Solvent)

محلول کا وہ حصہ جو وافر مقدار میں پایا جائے محلل کہلاتا ہے۔ محلل عام طور پر مائعات ہوتے ہیں لیکن یہ گیس یا ٹھوس بھی ہو سکتے ہیں۔محلل محلول کا وہ حصہ ہے جو منحل کو خود میں حل کر لیتا ہے۔پانی سب سے عام محلل ہے کیونکہ زیادہ تر منحل اس میں با آسانی حل ہو جاتے ہیں۔اس لیے پانی آفاقی محلل (Universal Solvent) کہلاتا ہے۔

اپنا جائزہ لیں؟

- محلولات ہمارے لیے کیوں ضروری ہیں؟
- محلول کو آمیزہ کیوں کہا جا تا ہے؟
- محلو ل کس طرح بنتا ہے؟
- آبی محلول کیا ہے؟
- محلل اور منحل کی کوئی بھی دو مثالیں بتائیں؟
- ہوا گیسوں کا محلول ہے جس میں نائٹروجن، کاربن ڈائی آکسائیڈ، آکسیجن اورنوبل گیس شامل ہیں لیکن آخر کیوں نائٹروجن کو محلل کہا جاتاہے۔

6.2 سیر شدہ غیر سیر شدہ، انتہائی سیر شدہ محلولات اور محلول میں محلل کی آمیزش۔

6.2.1 سیر شدہ محلول (Saturated Solution)

بیکر میں پانی لیں اور اس میں شکر کی کچھ مقدار حل کریں پانی میں یہ مقدار با آسانی حل ہو جائے گی۔اگر اس میں مزید چینی ڈالی جائے اور متواتر ڈالتے رہیں جب تک کہ مزید چینی حل ہونا بند ہوجا ئے اور بیکر کے پیندے میں غیر حل پذیر حالت میں بیٹھ جائے تو یہ سیر شدہ محلول ہو گا۔ایسا محلول جس میں کسی خاص درجہ حرارت پر منحل کی زیادہ سے زیادہ مقدار حل ہو جائے سیر شدہ محلول (Saturated solution) کہلاتا ہے۔

6.2.2 غیر سیر شدہ محلول (Unsaturated solution)

ایسا محلول جس میں منحل کی مقدار اس مقدار سے کم ہو جو اس محلول کو ایک خاص درجہ حرارت پر سیر شدہ کرنے کے لیے ضروری ہوتی ہے غیر سیر شدہ محلول کہلاتا ہے۔

مثلاً: نمک کا پانی میں اتنا حل ہونا کہ مزید نمک حل ہونے کی گنجائش باقی ہو غیر سیر شد محلول کی مثال ہے۔

6.2.3 انتہائی سیر شدہ محلول (Super saturated solution)

جب سیر شدہ محلول کو گرم کیا جاتا ہے تو اس میں مزید منحل کو حل کرنے کی صلاحیت بڑھ جاتی ہے۔ ایسا سیر شدہ محلول جو درجہ حرارت بڑھانے پر مزید منحل کو حل کر سکے اور مزید گاڑھا (Concentrated) محلول بنائے انتہائی سیر شدہ محلول کہلاتا ہے۔

سیر شدہ، غیر سیر شدہ اور انتہائی سیر شدہ محلول کے فرق کو بہتر طریقے سے جدول 6.1 میں واضح کیا گیا ہے۔

جدول 6.1 سیر شدہ، غیر سیر شدہ، انتہائی سیر شدہ محلول میں فرق

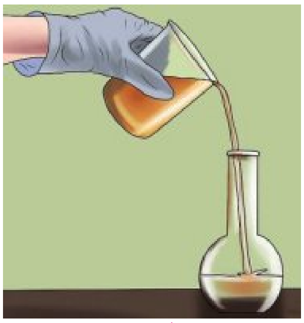
سیر شدہ محلول	غیر سیر شدہ محلول	انتہائی سیر شدہ محلول
سیر شدہ محلول میں منحل کی وافر مقدار خاص درجہ حرارت پر محلل میں حل کی جاتی ہے۔	غیر سیر شدہ محلول میں منحل کی کچھ مقدار خاص درجہ حرارت پر محلل میں حل کی جاتی ہے۔	انتہائی سیر شدہ محلول میں وافر سے زیادہ منحل کی مقدار زیادہ درجہ حرارت پر محلل میں حل کی جاتی ہے۔
یہ محلول غیر سیر شدہ محلول سے زیادہ گاڑھا ہوتا ہے	یہ محلول سیر شدہ محلول سے کم گاڑھا ہوتا ہے۔	یہ محلول سیر شدہ محلول سے زیادہ گاڑھا ہوتا ہے۔
اس محلول کی تہہ میں منحل کی قلمیں نہیں بنتی ہیں۔	اس محلول کی تہہ میں منحل کی قلمیں نہیں بنتی ہیں۔	اس محلول کی تہہ میں منحل کی قلمیں بنتی ہیں۔
ایک محلل کی مثال جس میں منحل 30 گرام سوڈیم کلورائیڈ (NaCl) کو 100 cm^3 محلل (پانی) میں $20^{o}C$ پر حل کیا جائے تو وہ سیر شدہ محلول ہو گا۔	ایک محلول کی مثال جس میں منحل سوڈیم کلورائیڈ کی مقدار 36 گرام سے کم 100 cm^3 محلل پانی میں $20^{o}C$ پر حل کیا جائے تو وہ غیر سیر شدہ محلول ہو گا۔	ایک محلول کی مثال جس میں منحل سوڈیم کلورائیڈ کی مقدار 36 گرام سے زیادہ 100 cm^3 محلل پانی میں $20^{o}C$ سے زیادہ درجہ حرارت پر حل کیا جائے تو وہ انتہائی سیر شدہ محلول ہو گا

6.2.4 محلول میں محلل کی آمیزش (Dilution of Solution)

ہم جانتے ہیں کہ بنیادی طورپر محلول میں منحل کی مقدار کی بنیادپر محلولات کو Dilute اور Concentrated میں تقسیم کیا گیا ہے۔Dilute محلول میں منحل کی مقدار کم اور محلل (Solvent) کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔

جب کہ گاڑھے (Concentrated) محلول میں منحل کی مقدار محلل کی نسبت زیادہ ہوتی ہے۔

محلل کی آمیزش (Dilution) کا عمل تجربہ گاہ میں انتہائی ضروری ہے کیونکہ گاڑھے (Concentration) محلولات خرید کر تجربہ گاہ میں رکھ دیئے جاتے ہیں اور جب ضروری ہو ان محلولات کو فارمولے کے مطابق (Dilute) کر کے استعمال کیا جاتا ہے۔اس فارمولے کی مدد سے تجربہ گاہ میں (Dilute) محلول تیار کیئے جا سکتے ہیں۔



شکل 6.2 محلل کی آمیزش

آمیزش محلول = گاڑھے محلول

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

یہاں V_1 = گاڑھے (Concentrated) محلول کا حجم (Volume)

M_1 = گاڑھے محلول کی مولیرٹی

V_2 = Dilute محلول کا حجم (Volume)

M_2 = Dilute محلول کی مولیرٹی

مثال 6.1

$MgSO_4$ کے 0.4 M کا 100 ml محلول کس طرح بنے گا جب کہ رکھا گیا $MgSO_4$ کا 2.0 M محلول ہے؟

حل:

مواد

$M_1 = 2.0M\ MgSO_4$

$M_2 = 0.40M\ MgSO_4$

$V_2 = 100ml$

$V_1 = ?$

آمیزش محلول = گاڑھے محلول

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$2 \times V_1 = 0.40 \times 100$$

$$V_1 = \frac{0.4 \times 100}{2}$$

$$= 20\ cm^3$$

ہم $MgSO_4$ کے $20cm^3$ کو $100\ cm^3$ فلاسک میں ڈالیں گے اور پھر لگائے گئے نشان تک محلل (پانی) شامل کریں گے۔یہ $MgSO_4$ کا 0.40 M محلول ہو گا۔

مثال 6.2

0.20M سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (NaOH) کا $500 cm^3$ محلول کس طرح بنے گا جب کہ رکھا گیا سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (NaoH) کا محلول 1.5M ہے؟

حل:

$M_1 = 1.5M\ NaOH$
$M_2 = 0.2M\ NaOH$
$V_2 = 500cm^3$
$V_1 = ?$

آمیزش محلول = گاڑھے محلول

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$1.5 \times V_1 = 0.20 \times 500$$

$$V_1 = \frac{0.20 \times 500}{1.5}$$

$$= 66.67\ cm^3$$

NaOH کے گاڑھے محلول کے $66.67\ cm^3$ کو ایک $500cm^3$ فلاسک میں ڈالیں اور اس میں محلل (پانی) لگائے گئے نشان تک بھر دیں گے یہ NaOH کا 0.2M محلول ہو گا۔

اپنا جائزہ لیں

فرض کریں کہ بیکر A اور B میں سے A بیکر میں 20 ml پانی اور 10g سوڈیم تھائیو سلفیٹ ڈالا گیا جبکہ B بیکر میں 120 m پانی اور 20g سوڈیم تھائیو سلیفٹ ڈالا گیا ہے مندرجہ ذیل سوالات کے جواب دیں؟

- کس بیکر کا محلول زیادہ Saturated ہے۔
- مندرجہ ذیل بالا تجربے سے کس طرح انتہائی سیر شدہ محلول Super Saturted بنایا جاسکتا ہے؟
- سیر شدہ غیر سیر شدہ محلول کا موازنہ کریں۔
- کس بیکر کا محلول غیر سیر شدہ ہے؟
- غیر سیر شدہ محلول کس طرح بنایا جائے گا۔
- HNO_3 کا 10M محلول تجربہ گاہ میں موجود ہے آپ کس طرح $500cm^3$ کی مدد سے 0.1M محلول بنائیں گے۔

6.3 محلول کی اقسام (Types of Solution)

جیسا کہ ہم جانتے ہیں مادہ کی تین خاص حالتیں ٹھوس ، مائع اور گیس ہیں مخل اور محلل مادے کی ان حالتوں میں سے کسی بھی حالت سے ہوسکتا ہے۔مادے کی ان حالتوں کے باہم ملنے سے مختلف اقسام کے محلولات تیار ہوتے ہیں جومثالوں کے ساتھ جدول 6.2ہیں دیئے گئے ہیں۔

جدول6.2 مثال کے ساتھ حل کی اقسام

نمبر شمار	مخل کی حالت	محلل کی حالت	محلول کی حالت	محلول کی مثالیں
1	گیس	گیس	گیس	موسمی غبارے میں ہائیڈرو جن اور ہیلیئیم گیس کا آمیزہ
2	گیس	مائع	مائع	کاربونیٹیڈ مشروبات(CO_2کا پانی میں حل ہونا)
3	گیس	ٹھوس	ٹھوس	پلاڈیم پر جذب شدہ ہائیڈروجن، نائٹروجن کا ٹائٹینم سے ملنا
4	مائع	گیس	گیس	دھند (پانی کے بخارات ہوا) میں آلودہ مائع مادے
5	مائع	مائع	مائع	الکوحل کا پانی میں حل ہونا، تیل کا ایتھر میں ہونا
6	مائع	ٹھوس	ٹھوس	مکھن، پنیر ، املغم (Amalgam)
7	ٹھوس	گیس	گیس	دھواں (ہوا میں کاربن اور مٹی کے ذرات)
8	ٹھوس	مائع	مائع	نمک پانی میں، شکر پانی میں
9	ٹھوس	ٹھوس	ٹھوس	براس کا بھرت (Zn کا Cu میں حل ہونا)

6.4 ارتکازی اکائیاں (Concentration)

ہم پہلے بھی سیکھ کر آئے ہیں کہ ارتکاز منحل کی محلل یا محلول میں موجود مقدار کو کہا جاتا ہے۔ ارتکاز کسی محلول میں منحل یا محلل کی باہم نسبت ہے۔ یہ وہ نسبت ہے جو کسی محلل میں منحل کی موجودگی کو ظاہر کرتی ہے۔ یا کسی محلول میں منحل کی موجود مقدار کو۔

ہم محلول کے ارتکاز کو منحل کے g/dm^3 سے ظاہر کرتے ہیں۔

$$\text{ارتکاز } (\text{Concentration } g/dm^3) = \frac{\text{منحل کی کمیت}}{\text{محلول کا حجم } (dm^3)}$$

کیا آپ جانتے ہیں

1 لیٹر	=	$1dm^3$
1 ملی لیٹر	=	$1cm^3$
1 لیٹر	=	1000 ml
$1dm^3$	=	$1000\ cm^3$

محلولات کے ارتکاز کو ظاہر کرنے کے کئی طریقے ہیں ان میں سے کچھ ہم اس باب میں سیکھیں گے۔

6.4.1 فیصد ارتکاز (Percentage)

ارتکاز کے فیصد اکائی کا تعلق کسی محلول میں منحل (Solute) کی فیصد مقدار سے ہوتا ہے اور فیصد کی یہ اکائی کمیت یا حجم سے ظاہر کی جاتی ہے۔ محلول کی فیصد ارتکازی اکائی کو چار مختلف طریقوں سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

1. فیصد بالحاظ کمیت (Mass/Mass Percentage)

منحل کی گرام میں وہ مقدار جو محلول کے 100 گرام میں حل ہو فیصد با لحاظ کمیت (m/m%) کہلاتی ہے۔

مثال کے طور پر 5% m/m شکر کے محلول کا مطلب ہے کہ 5 گرام چینی کو 95 گرام پانی میں حل کر کے 100 گرام محلول بنایا جائے گا۔

$$\text{فیصد محلول } \left(\%\frac{m}{m}\right) = \frac{\text{منحل کی کمیت (g)}}{(\text{منحل کی کمیت} + \text{محلل کی کمیت (g)})} \times 100 \quad \text{یا} \quad = \frac{\text{منحل کی کمیت (g)}}{\text{محلول کی کمیت (g)}} \times 100$$

2. فیصد بالحاظ کمیت اور حجم (Mass / Volume Percentage)

منحل کی گرام میں وہ مقدار جو $100\ cm^3$ محلول میں حل ہو فیصد بالحاظ کمیت m/v % کہلاتی ہے۔

$$\text{فیصد محلول } (m/v) = \frac{\text{منحل کی کمیت (g)}}{\text{محلول کا حجم } (Cm^3)} \times 100$$

مثال کے طور پر 5% m/v کے محلول کا مطلب ہے کہ 5 گرام چینی کو $100\ cm^3$ کے محلول میں حل کیا جائے۔

3. فیصد بالحاظ حجم اور کمیت (Volume / Mass Percentage)

منحل کے حجم کی cm^3 میں وہ مقدار جو 100 گرام محلول میں حل کی جائے فیصد بالحاظ حجم اور کمیت (V/m) کہلاتی ہے۔

مثال کے طور پر 5% (v/m) الکوحل کے محلول کا مطلب ہے کہ $5\ cm^3$ الکوحل کو 100 گرام محلول بنانے کے لیے استعمال کیا جائے۔

$$\text{فیصد محلول}\ \left(\%\frac{v}{m}\right) = \frac{\text{منحل کا حجم}\ (cm^3)}{\text{محلول کی کمیت}\ (g)} \times 100$$

4. فیصد بالحاظ حجم (Volume / Volume Percentage)

منحل کے حجم کی cm^3 میں وہ مقدار جو محلول کے $100\ cm^3$ میں حل کی جائے فیصد با لحاظ حجم (v/v) کہلاتی ہے۔

مثال کے طور پر (V/V 5%) الکوحل کے محلول کا مطلب ہے کہ $5cm^3$ الکوحل کو $95cm^3$ پانی میں حل کر کے $100cm^3$ محلول بنایا جائے۔

$$\text{فیصد محلول}\ \left(\%\frac{v}{v}\right) = \frac{\text{منحل کا حجم}\ (cm^3)}{\text{محلول کا حجم}\ (cm^3)} \times 100$$

مثال 6.3: اگر 15 گرام نمک کو 110 گرام پانی میں حل کیا جائے تو فیصد بالحاظ کمیت (m/m%) محلول بنائیں۔

نمک کی کمیت = 15g

پانی کی کمیت = 110g

فیصد بالحاظ کمیت = ؟

محلول کی کمیت = 15 گرام نمک + 110 گرام پانی = 125 گرام

فارمولے کے مطابق

$$\text{فیصد بالحاظ کمیت}(m/m) = \frac{\text{منحل کی کمیت}\ (g)}{\text{محلول کی کمیت}\ (g)} \times 100$$

$$\text{فیصد بالحاظ کمیت}(m/m) = \frac{15}{125} \times 100 = 12\%$$

محلول کی فیصد ارتکاز بالحاظ کمیت 12% ہو گی۔

مثال 6.4 محلول کی فیصد

ارتکاز بالحاظ حجم معلوم کریں جس میں $25cm^3$ ایتھنال کو $150\ cm^3$ محلول حاصل کرنے کے لیے پانی میں حل کیا گیا ہے؟

منحل کا حجم = $25cm^3$

محلول کا حجم = $150cm^3$

محلول کا فیصد بالحاظ حجم = ؟

$$\text{محلول کا فیصد بالحاظ حجم}\ (\%\frac{v}{v}) = \frac{\text{منحل کا حجم}\ (cm^3)}{\text{محلول کا حجم}\ (cm^3)} \times 100$$

$$= \frac{25}{150} \times 100$$

$$= 16.7\,\%$$

محلول کا فیصد ارتکاز بالحاظ حجم 16.7% ہے۔

6.4.2 مولیرٹی (Molarity)

منحل کے مولز کی تعداد جو ایک dm^3 (1 litre) محلول میں حل کی گئی ہو مولیرٹی کہلاتی ہے۔اسکو M سے ظاہر کیا جاتا ہے اس کی اکائی mol/dm^3 ہے مولیرٹی ایک ارتکازی اکائی ہے جس میں منحل کو گرام میں اور محلول کو dm^3 میں ظاہر کیا جاتاہے۔

$$\text{مولیرٹی (M)} = \frac{\text{منحل کے مولز کی تعداد}}{\text{محلول کا حجم}\ (dm^3)}$$

$$\text{منحل کے مولز کی تعداد} = \frac{\text{منحل کی کمیت}}{\text{منحل کی مولرکمیت}\ (gmol^{-1})}$$

$$\text{محلول کی کمیت}\ (dm^3) = \frac{\text{محلول کی کمیت}\ (cm^3)}{1000}$$

$$\text{مولیرٹی} = \frac{\text{منحل کی کمیت}\ (g)}{\text{منحل کی مولرکمیت}\ (gmol^{-1})} \times \frac{1000}{\text{محلول کی کمیت}\ (cm^3)}$$

مولر محلول کی تیاری (Preparation of Molar Solution)

ایک مولر محلول بنانے کے لیے کسی منحل کے ایک مول کو پانی کی اتنی مقدار میں حل کیا جائے کہ وہ محلول $1dm^3$ حجم کا ہوجائے یہی محلول ایک مولر محلول کہلاتا ہے۔

مثال کے طور پر نمک $(NaCl)$ کا 1.0M محلول $1\ dm^3$ میں بنایا جائے۔

مندرجہ ذیل اقدامات کرنا ہوں گے۔

1. NaCl کی مولر کمیت = 58.5g/mole

سوڈیم کلو رائیڈ کے 58.5 گرام وزن معلوم کریں گے جو کہ NaCl کے مولر ماس سے نکالا جائے گا۔

2. سوڈیم کلو رائیڈ کو فلاسک میں ڈالیں۔

3. فلاسک میں پانی ملائیں تاکہ $1\ dm^3$ محلول تیار ہو سکے۔

مندرجہ ذیل بالا اقدامات کرنے سے NaCl کا 1M محلول تیار ہوگا جس میں 58.5 گرام NaCl منحل کے طور پر پانی کے $1dm^3$ میں حل ہونگے۔

اسی طرح NaCl کا 0.1M محلول بنانے کے لیے اس کے 5.85g پانی کے $1dm^3$ میں حل ہونگے۔

مثال 6.5 ایک $500cm^3$ کے محلول میں 20 گرام نمک حل کیا گیا ہے۔ محلول کی مولیرٹی معلوم کریں۔

منحل کی کمیت = 20g

(NaCl) نمک کا مولر ماس = 35.5+23

= 58.5 g/mol

محلول کی کمیت = $500cm^3$

مولیرٹی (M) = ؟

فارمولا

$$\text{مولیرٹی} = \frac{\text{منحل کی کمیت (g)}}{\text{منحل کی مولرکمیت }(gmol^{-1})} \times \frac{1000}{\text{محلول کی کمیت }(cm^3)}$$

حل:

$$\text{مولیرٹی} = \frac{20g}{58.5\ g/mol} \times \frac{1000}{500}$$

$$\text{مولیرٹی} = 0.683\ mole/dm^3$$

مثال 6.6

آگزیلک ایسڈ کی کمیت کیا ہو گی اگر 2 مولر کا $100\ cm^3$ محلول ہو؟

مولیریٹی = $2 mol/dm^3$

محلول کا حجم = $100\ cm^3$

$C_2H_2O_4$ کا مولر ماس = $(12 \times 2) + (1 \times 2) + (16 \times 4)$

$= 24 + 2 + 64 = 90\ g/mol$

منحل کی کمیت = ؟

فارمولا

$$\text{مولیریٹی} = \frac{\text{منحل کی کمیت (g)}}{\text{منحل کی مولر کمیت } (gmol^{-1})} \times \frac{1000}{\text{محلول کی کمیت } (cm^3)}$$

حل:

$$2 = \frac{\text{منحل کی کمیت}}{90} \times \frac{1000}{100}$$

$$\text{منحل کی کمیت} = \frac{2 \times 90 \times 100}{1000} = 18g$$

مثال 6.7

اگر 20M سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4) کا سیمپل ہو اور اس میں سے H_2SO_4 کے 0.5M محلول $500cm^3$ میں تیار کرنا ہو تو کتنے cm^3 درکار ہیں۔

دیئے گئے H_2SO_4 کی مولیریٹی = $M_1 = 20M$

درکار H_2SO_4 کی مولیریٹی = $M_2 = 0.5M$

H_2SO_4 کا دیا گیا حجم = $V_2 = 500cm^3$

H_2SO_4 کا درکار حجم آمیزش کے لیے = ؟

حل: فارمولا $M_1V_1 = M_2V_2$

$$V_1 = \frac{M_2V_2}{M_1} = \frac{0.5 \times 500}{20}$$

$$V_1 = 12.5\ cm^3$$

$12.5\ cm^3$ سلفیورک ایسڈ کا درکار حجم ہے جس سے $500\ cm^3$ آبی محلول تیار ہو گا جس کی مولیریٹی 0.5M ہو گی۔

اپنا جائزہ لیں

- ارتکاز کی تعریف بیان کریں؟
- براس میں زنک 20% Zn اور Cu کاپر 80% ہے محلول میں منحل اور محلل کی حالت بتائیں نیز محلول کی قسم بھی بتائیں۔
- آمیزشی (Diluted) اور ارتکازی (Concentrated) محلول میں فرق بتایئے؟
- 2 مولر یا 3 مولر میں کون سا محلول زیادہ Diluted ہے؟
- NaOH کے 1.2 M محلول میں NaOH کی کمیت g/cm^3 میں معلوم کریں؟
- 10 گرام چینی کو 140 گرام پانی میں حل کرنے پر بننے والے محلول کی فیصد ارتکاز معلوم کریں؟
- ایک شاگرد کو شکر کے (10% m/m) محلول بنانے کو کہا گیا ہے اس محلول بنانے کے لیے کتنے منحل کی ضرورت ہوگی؟

6.4 حل پذیری (Solubility)

کسی منحل کی گرام میں وہ مقدار جو کسی خاص درجہ حرارت پر 100 گرام محلل میں حل ہو کر سیر شدہ محلول بنائے اور اس سیر شدہ محلول میں محلل کے ارتکاز کو حل پذیری کہتے ہیں۔

مختلف اشیاء کی ایک ہی محلل میں خاص درجہ حرارت پر مختلف حل پذیری پائی جاتی ہے۔ مثلاً سوڈیم کلورائیڈ کی حل پزیری 100^oC پر پانی میں حل پذیری 39.12 گرام ہے، جب کہ سلور کلورائیڈ کی حل پذیری 100^oC پر پانی میں 0.002 گرام ہے۔ یہ فرق اس بات کا ثبوت ہے کہ سوڈیم کلورائیڈ (NaCl) سلور کلورائیڈ (AgCl) کی نسبت پانی میں زیادہ حل پذیر ہے۔

حل پذیری کے اُصول (Principles of Solubility)

1. حل پذیری کا عام اُصول Like Dissolve Like ہے جس کے مطابق منحل اور محلل ایک ہی فطرت کے ہونے چاہئے یعنی دو ایسی اشیاء جن کی اتصالی قوتیں ایک جیسی ہوں عام طور پر ایک دوسرے میں مل جاتی ہیں۔ یہ دیکھا گیا ہے کہ:

- آئیو نک (Ionic) اور قطبی (polar) منحل قطبی محلل میں ہی حل ہو تے ہیں۔ مثلاً سوڈیم کاربونیٹ (Na_2CO_3) شکر اور الکحل قطبی فطرت رکھتے ہیں اور پانی میں باآسانی حل پذیر ہوتے ہیں کیونکہ پانی بھی قطبی محلل ہے۔
- غیر قطبی (Non Polar) منحل غیر قطبی محلل میں باآسانی حل پذیر ہیں۔ مثلاً تیل اور رنگ (paints) غیر قطبی منحل ہیں جو باآسانی ایتھر میں حل پذیر ہیں کیونکہ ایتھر بھی غیر قطبی محلل ہے۔ بالکل یہی حالت موم (Waxes) اور فیٹس (Fats) کے ساتھ ہے۔ جو بیزین (Benzene) میں حل پذیر ہیں لیکن پانی میں غیر حل پذیر ہیں۔

2. منحل اور محلل کا باہمی تعامل اور حل پذیری

3. درجہ حرارت

کیا آپ جانتے ہیں

اگر منحل ـ منحل اور محلل ـ محلل آپس میں زیادہ مضبوطی سے جڑے ہونگے اور منحل ـ محلل والی کشش سے زیادہ مضبوطی ہوگی تو محلول نہیں بنے گا۔

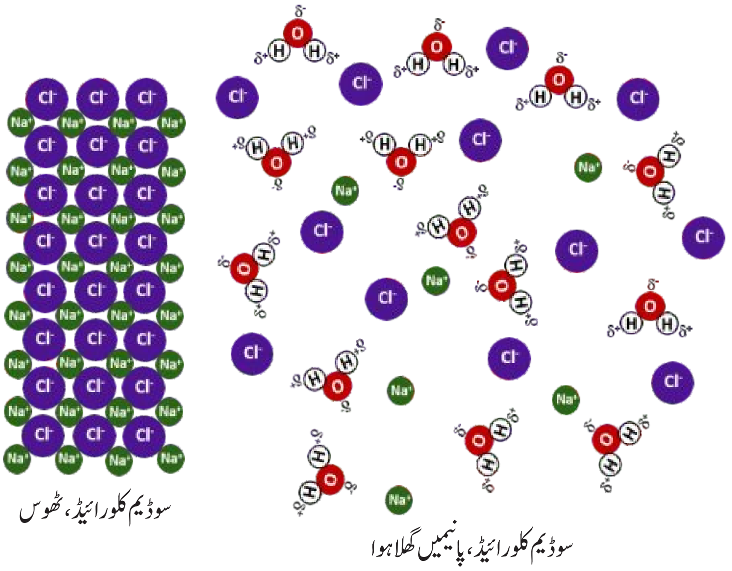
6.5.1 حل پذیری اور منحل محلل باہمی تعامل

کسی بھی منحل کو محلل میں حل کرنے کے لیے مندرجہ ذیل نکات ضرور مکمل ہونے چاہئیں۔

- منحل کی منحل سے بانڈنگ ضرور ٹوٹنا چاہیے۔
- محلل کی محلل سے بانڈنگ ضرور ٹوٹنا چاہیے تاکہ منحل کے ذرات کو جگہ مل سکے۔
- منحل اور محلل کی باہم کشش زیادہ ہونی چاہیے

محلول بننے کا عمل بنیادی طور پر منحل۔ منحل، محلل۔ محلل اور منحل۔ محلل کے درمیان اتصالی قوتوں پر منحصر ہے ایک منحل تب ہی محلل میں حل ہو سکتا ہے جب منحل۔ محلل کی اتصالی قوتیں اور کشش منحل اور محلل کی اپنی اتصالی قوتوں سے زیادہ ہوں اگر یہ قوتیں کمزور ہوں تو کبھی بھی محلول تیار نہیں ہو سکتا ہے۔

مثال کے طور پر ہم جانتے ہیں کہ سوڈیم کلورائیڈ (NaCl) ایک آئیونک مرکب ہے جب سوڈیم کلورائیڈ کو پانی میں ڈالا جاتا ہے تو یہ بہت جلد حل ہو جاتا ہے کیونکہ پانی کے مالیکیول کا منفی سِرا سوڈیم آئن کو کشش کر تا ہے اور مثبت کلورائیڈ آئن کو کشش کرتا ہے۔ اس عمل میں منحل ۔محلل کشش منحل ۔منحل کشش سے زیادہ ہے جس کی وجہ سے NaCl کا محلول تیار ہو جاتا ہے۔ پانی کی کششی قوتیں زیادہ طاقتور ہیں NaCl میں اور Na^+ اور Cl^- کی درمیان کشش پر حاوی آجاتی ہیں۔پانی کے مالیکیول کی سوڈیم کلورائیڈ کے آئن کے ساتھ کشش کو شکل 6.2 میں واضح طور پر دکھایا ہے۔



شکل 6.3 پانیاور سوڈیم کلورائیڈ کا تعامل

خلاصہ یہ ہے کہ منحل اور محلل کے درمیان زیادہ کششی قوتیں ہی محلول کے بننے میں معاون ہوتی ہیں اگر منحل۔منحل کششی قوتیں زیادہ ہوں گی تو منحل کبھی بھی حل نہیں ہو پائے گا۔

6.5.2 حل پذیر پر درجہ حرارت کے اثرات (Effect of temperature on Solubility)

حل پذیری ٹھوس اور مائع میں درجہ حرارت کے براہ راست متناسب ہے۔درجہ حرارت کے بڑھنے سے حل پذیری بڑھتی ہے۔کیونکہ گرم پانی مالیکیولز کی حرکی توانائی کو بڑھا دیتا ہے اور منحل کے ٹھوس ذرات زیادہ تیزی سے ٹکراتے ہیں۔

مثلاً چینی (شکر) کی بڑی مقدار گرام پانی میں ٹھنڈے پانی کی نسبت زیادہ تیزی سے حل ہو جاتی ہے۔اسی طرح پوٹاشیم کلورائیڈ (KCl) کی حل پذیری 34.7 گرام ہوتی ہے 100گرام پانی میں 20^oC پر لیکن اگر پانی کا درجہ حرارت 100^oC ہو پوٹاشیم کلورائیڈ کی حل پذیری $56.7gm/cm^3$ ہو جائے گی۔ دوسری جانب تمام گیسوں کی حل پذیری کم ہوتی ہے اگر محلول کا درجہ حرارت بڑھا دیا جائے۔

اپنا جائزہ لیں

- حل پذیری کا اصول Like Disolves like کی وضاحت کریں۔
- منحل محلل میں کیوں حل ہوجاتا ہے۔
- بینزین پانی میں حل کیوں نہیں ہوتی۔
- فرض کریں کہ منحل منحل اتصالی قوتیں منحل محلل اتصالی قوتوں سے کمزور ہیں کیا محلول بن جائے گا؟ وضاحت کریں۔
- کسی محل کے پانی میں حل نہ ہونے کی خاص وجہ کیا ہوسکتی ہے؟

6.6 محلول معلق ذرات اور کولائڈ کے درمیان موازنہ
Comparision of Solution Suspension and Colloids

جب کوئی منحل (نمک یا شکر) پانی میں ڈالا جاتا ہے تو کچھ وقت کے بعد یہ نمک یا شکر پانی میں مکمل طور پر حل ہو جاتے ہیں اور بالکل نظر بھی نہیں آتے ہیں۔اب یہی تجربہ اگر مٹی یا ریت کے ساتھ کیا جائے تو کیا وہی نتائج ملیں گے کیونکہ نمک کا پانی میں حل ہونا ایک صاف محلول ہے جبکہ مٹی یا ریت کا پانی میں ملنا صاف محلول نہیں ہے۔ تھوڑی دیر میں ان کے ذرات دوبارہ تہہ میں بیٹھنا شروع ہو جائیں گے اور ہم ان ذرات کو واضح طورپر دیکھ سکتے ہیں۔ اب ان دونوں محلو لات کاموازنہ کریں دودھ صاف محلول نہیں ہے لیکن اس کے ذرات وقت گزرنے کے ساتھ تہہ میں نہیں بیٹھتے ہیں ہم کہہ سکتے ہیں کہ ذرات موجود ہیں لیکن جسامت میں اتنے بڑے ہیں۔کہ نہ تہہ میں بیٹھتے ہیں اورنہ ہی صاف محلول دکھاتے ہیں۔

ہم کہہ سکتے ہیں کہ ذرات کی جسامت اور خصوصیات کی بناء پر آمیزوں کو محلو ل، معلق ذرات اور کولا ئڈ میں تقسیم کیا جاتاہے۔

6.6.1 محلول (Solution)

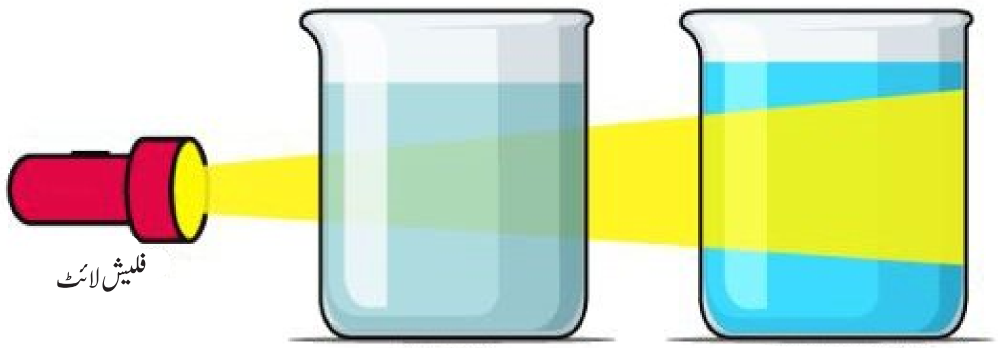
دو یا دو سے زیادہ اجزاء کا یک جان آمیزہ (Homogenous mixture) محلول کہلاتا ہے۔مثال کے طورپر شکر پانی میں مکمل طورپر حل پذیر ہے ان کے ذرات محلول میں آنکھوں سے دکھائی نہیں دیتے۔ اسی طرح اگر روشنائی کا ایک قطرہ پانی میں ملایا جائے تو وہ بھی مکمل طورپر پانی میں حل ہو جائے گا۔اس لیے یہ محلول ہم جنس یا یک جان آمیزہ (Homogeous mxiture) اور حقیقی محلول (True Solution) کہلاتے ہیں۔

6.6.2 کولائڈ (Colloid)

یہ ایسے محلول ہیں جس میں منحل کے ذرات حقیقی محلول سے بڑے ہوتے ہیں لیکن معلق ذرات سے چھوٹے ہوتے ہیں اس لیے یہ محلول کی تہہ میں نہیں بیٹھتے ہیں اور نہ ہی عام طور پر نظر آتے ہیں۔کولائڈ کے ذرات اتنے بڑے ضرور ہیں کہ روشنی کو منتشر کر دیتے ہیں اور یہ Tyndall effect کہلاتا ہے۔یہ خاصیت کو لائڈ کو دوسرے محلولات سے منفرد کرتی ہے۔اور یہ محلولات (False)محلولات کہلاتے ہیں۔دودھ، مکھن، جیلی، خون، دھند اور دھواں کو لائڈ کی مثالیں ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

روشنی کا کولائڈل ذرات سے ٹکراکر منتشر ہونا Tyndall effect کہلاتا ہے یہ عمل ماہر فزکس جان ٹائڈل نے انیسوں صدی میں دریافت کیا۔



شکل 6.4 کولائڈ کا ٹائڈل اثر

6.6.3 معلق ذرات (Suspension)

یہ محلول غیر حل شدہ ذرات کا غیر ہم جنس آمیزہ (Heterogeneous Mxiture) ہے اس کے ذرات اتنے بڑے ہیں کہ ہم آسانی سے دیکھ سکتے ہیں اور محلول کی تہہ میں بیٹھ جاتے ہیں۔مٹی اور چاک کا پانی میں حل ہونا،رنگ (paint) کا پانی میں حل ہو نا معلق ذرات کی مثالیں ہیں۔

جدول 6.2 میں محلول، معلق ذرات اور کولائڈ کا موازنہ دیا گیا ہے۔

جدول 6.2، معلق ذرات اور کولائڈ خصوصیات کا موازنہ

محلول Solution	کولائڈ Colloid	معلق ذرات Suspension
ذرات کی جسامت 1 nm سے چھوٹی ہوتی ہے۔	ذرات کی جسامت 100 nm تک ہوتی ہے۔	ذرات کی جسامت 1000 nm سے بڑی ہوتی ہے۔
یہ ہم جنس آمیزہ ہوتا ہے۔	یہ بیک وقت ہم جنس اور غیر ہم جنس آمیزہ خاصیت ظاہر کرتا ہے	یہ غیر ہم جنس آمیزہ ہوتا ہے۔
ذرات اس قدر چھوٹے ہوتے ہیں کہ عام آنکھ سے نہیں دیکھا جا سکتے ہیں۔	اس کے ذرات عام آنکھ سے نہیں دیکھے جا سکتے لیکن الٹرا مائیکرو اسکوپ سے دیکھے جا سکتے ہیں۔	ذرات جسامت میں بڑے ہونے کی وجہ سے با آسانی دیکھے جا سکتے ہیں۔
یہ صاف، شفاف اور ہم جنس ہے	دھندلا اور ہم جنس ہے دو اجزاء دیکھے نہیں جا سکتے ہیں۔	دھندلا مگر غیر ہم جنس ہے۔
شفاف مگر بعد میں رنگین نظر آتے ہیں۔	پہلے غیر شفاف لیکن شفاف بھی ہو سکتے ہیں	آخر میں شفاف ہو جاتے ہیں
ذرات علیحدہ نہیں کیئے جا سکتے ہیں۔	ذرات آسانی سے علیحدہ نہیں کئے جا سکتے ہیں۔	ذرات با آسانی علیحدہ کیے جا سکتے ہیں۔
روشنی کو منتشر نہیں کرتے ہیں	روشنی کو منتشر کرتے ہیں	روشنی کو منتشر کرتے ہیں لیکن شفاف نہیں ہیں۔
ذرات فلٹر پیپر سے باآسانی گزر جاتے ہیں	ذرات بڑے ہیں لیکن فلٹر پیپر سے گزر جاتے ہیں۔	ذرات فلٹر پیپر سے نہیں گزر سکتے ۔

اپنا جائزہ لیں؟

- کولائڈ کس طرح محلول سے مختلف ہے؟
- گلوکوز کا محلول اور اسٹارچ کا محلول دونوں میں سے کون سا کولائڈل محلول ہے اور کیوں؟
- رنگ (paints) کولائڈل محلول ہیں وجہ بتایئے؟
- کیوں تمام رنگوں کو استعمال کرنے سے پہلے مستقل ہلاتے ہیں؟
- معلق ذرات کے محلول کی دو مثالیں لکھیں؟
- معلق ذرات اور کولائڈ کے درمیان فرق بتائیں؟
- ثابت کریں کہ دودھ ایک کولائڈل محلول ہے؟
- کیوں شکر کا محلول روشنی کو منتشر کر دیتا ہے؟
- False محلول کیا ہوتے ہیں؟
- کولائڈل محلولات Tyndall effect ظاہر کرتے ہیں؟ کیوں؟

سائنس، معاشرہ اور ٹیکنالوجی (Science, Society and technology)

محلولات ہمارے روزمرہ زندگی میں انتہائی اہم ہیں۔اوراہم اثرات مرتب کرتے ہیں اگر ہم اپنے اردگرد دیکھیں تو ہوا، مشروبات، ادویات، مکھن، ٹوتھ پیسٹ، قدرتی گیس اورحتیٰ کہ پانی بھی محلولات ہیں ہم شکر بھی چائے میں ملاتے ہیں تو ہم محلول بنارہے ہوتے ہیں زندہ اجسام میں جتنے بھی کیمیائی تعاملات ہوتے ہیں سب پانی کی موجودگی میں ہوتے ہیں۔ جو ایک محلل ہے خوراک کا کھانے سے لے کر ہضم ہونے کا عمل محلولات کی مدد سے طے پاتا ہے۔ اسٹیل اور براس بھی محلولات کی مدد سے طے پاتا ہے۔ اسٹیل اور براس بھی محلولات ہیں جن سے بہت سے کھانا پکانے کے برتن آلات جراحی، کٹلری اور دوسرا بہت سا سامان بنایا جاتاہے۔سلور اورٹن کے بھرت کو دانتوں کے علاج میں استعمال کیا جاتاہے گیسی محلولات کی بڑی تعداد کیمیائی صنعتوں میں پارہا، امونیا گیس، نائٹرک ایسڈاورسبزیوں کے تیل نکالنے میں استعمال کی جاتی ہیں۔

خلاصہ

- محلول دو یا دو سے زیادہ اجزاء کا ہم جنس آمیزہ ہے۔
- وہ شے جو حل کی جاتی ہے منحل کہلاتی ہے۔
- وہ شے جس میں منحل حل کیا جاتا ہے محلل کہلاتا ہے۔
- محلول منحل اور محلل کا یک جان آمیزہ ہے۔
- محلول کا وہ جزجو کم مقدار میں ہوں اور محلل میں حل کئے جائیں۔منحل (solute) کہلاتا ہیں۔
- آبی محلول وہ محلول ہے جس میں پانی محلل کے طور پر استعمال کیا جائے۔
- غیر سیر شدہ محلول میں منحل کی مقدار اصل ضرورت سے کم حل کی جاتی ہے۔
- سیر شدہ محلول میں منحل کی وافر مقدار ضرورت کے مطابق حل کی جاتی ہے۔
- انتہائی سیر شدہ محلول میں وافر مقدار سے بھی زیادہ منحل محلل میں حل کیا جاتا ہے۔اس لیے محلول کا حرارت بھی بڑھا یا جاتا ہے۔
- محلول کی 9 اقسام ہیں جو منحل اور محلل کی نوعیت پر محضر ہیں۔منحل ٹھوس، مائع اور گیس ہو سکتا ہے
- محلول مائع ہو تو وہ True محلول کہلاتا ہے۔
- Dilute محلول میں منحل کی کم مقدار محلل کی وافر مقدار میں حل کی جاتی ہے۔
- Concentrated محلول میں منحل کی وافر مقدار مناسب محلل کی مقدار میں حل کی جاتی ہے۔
- ہم محلول کو فارمولا $M_1V_1=M_2V_2$ کی مدد سے Dilute کر سکتے ہیں

- مولیرٹی مولوں کی وہ تعداد ہے جو dm^3 محلول میں حل کئے جاتے ہیں وہ محلول جن کا ارتکاز مولیرٹی میں ظاہر کیا جاتا ہے۔مولر محلول کہلا تے ہیں۔
- منحل اور محلل کی مقدار بڑھائی اور گھٹائی جا سکتی ہے محلول کے فیصد ارتکار کے مطابق۔فیصد محلول کی چار اقسام ہیں۔
- حل پذیری منحل کی وہ مقدار ہے جو 100 گرام محلل میں حل کی جاتی ہے۔خاص عوامل پذیری حل پرا ثراندز ہوتے ہیں وہ درجہ حرارت، دباؤ اور منحل و محلل کی نوعیت ہے۔
- غیر ہم جنس آمیزہ (Heterogenous mxiture) میں غیر حل شدہ ذرات کی جسامت اتنی بڑی ہوتی ہے کہ باآسانی دیکھے جاسکتے ہیں ایسے محلولات کو معلق ذرات (suspension) کہتے ہیں۔
- کولائڈل محلولات میں منحل کے ذرات سادہ محلول کی نسبت بڑے ہوتے ہیں۔لیکن عام طور پر دیکھے نہیں جا سکتے ہیں ان محلولات کو False محلولات کہتے ہیں۔

مشق

حصّہ (الف) کثیر الانتخابی سوالات:

درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں۔

.1 پیتل (alloy) ہم جنس آمیزہ ہے۔
(الف) دو ٹھوس (ب) دو مائع (ج) دو گیسوں (د) ٹھوس اور مائع

.2 KCl کا سیر شدہ محلول گرم کرنے کے بعد ہوتا ہے
(الف) غیر سیر شدہ (ب) انتہائی سیر شدہ (ج) ڈائلیوٹڈ (د) یہ تمام

.3 اگر ہم ریت کو پانی میں حل کریں گے تو یہ محلول کہلائے گا۔
(الف) محلول (ب) معلق ذرات (ج) کولائڈ (د) ارتکاری محلول

.4 حل پذیری منحل کے گراموں کو ________ گرام محلل میں حل کرنا ہے۔
(الف) 10 گرام (ب) 100 گرام (ج) 500 گرام (د) 1000 گرام

.5 غیر ہم جنس آمیزہ کی مثال ہے۔
(الف) شکر اور پانی (ب) ریت اور پانی
(ج) نمک اور پانی (د) روشنائی اور پانی

.6 NaCl کے 2 مول برابر ہوں گے۔
(الف) 123 گرام (ب) 135 گرام
(ج) 158 گرام (د) 117 گرام

.7 ایک 500 Cm^3 محلول جس میں 40 گرام NaCl حل کیا گیا ہے کی مولیرٹی ہوگی
(الف) 1.4M (ب) 1.5M (ج) 1.33M (د) 1.38M

.8 10%w/w شکر کے محلول کا مطلب ہے کہ 10 گرام منحل حل کیا گیا ہے۔
(الف) 90 گرام پانی میں (ب) 95 گرام پانی میں
(ج) 100 گرام پانی میں (د) 105 گرام پانی میں۔

.9 True محلول کی ایک مثال ہے۔
(الف) اسٹارچ کا محلول (ب) صابن کا محلول
(ج) روشنائی پانی کا محلول (د) ٹوتھ پیسٹ

.10 کس محلول میں زیادہ پانی ہو گا۔
(الف) 1.0M (ب) 0.75M
(ج) 0.5M (د) 0.25M

.11 جب سیر شدہ محلول میں مزید پانی ملایا جائے تو وہ تبدیل ہو جاتا ہے۔
(الف) سیر شدہ محلول (ب) غیر سیر شدہ محلول
(ج) ارتکاری محلول (د) انتہائی سیر شدہ محلول

.12 مکھن __________ محلول کی مثال ہے۔
(الف) گیس،مائع (ب) ٹھوس، مائع
(ج) مائع، ٹھوس (د) گیس، ٹھوس

.13 ایک محلول جس میں منحل ٹھوس اور مائع محلل ہے کہلاتا ہے۔
(الف) ٹھوس گیس میں (ب) مائع ٹھوس میں
(ج) ٹھوس ٹھوس میں (د) ٹھوس مائع میں

.14 معلق ذرات کی جسامت کی ہوتی ہے۔
(الف) 10^{3}nm (ب) 10^{2}nm
(ج) 10^{3}nm سے کم (د) 10^{3}nm سے بڑا

.15 مندرجہ ذیل میں محلول کی ہر قسم کی ایک مثال تحریر کریں۔

منحل	محلل	مثال
ٹھوس	مائع	
گیس	گیس	
ٹھوس	ٹھوس	
مائع	ٹھوس	
مائع	گیس	
مائع	مائع	

حصّہ (ب) مختصر سوالات:

1. منحل محلل باہمی تعامل کو سوڈیم کلورائیڈ کے محلول کی مثال کے ذریعے بیان کریں۔
2. سیر شدہ اور غیر سیر شدہ محلول کا فرق بتائیں؟
3. محلول کی تعریف کریں اور محلول کے خاص اجزاء کی وضاحت کریں؟
4. فیصد بلحاظ حجم / کمیت سے کیا مراد ہے؟
5. مولر محلول کو مثال کے ذریعے واضح کریں؟
6. کولائڈل محلولات tyndall effect کیوں دکھاتے ہیں۔
7. مندرجہ ذیل کی تعریف لکھیں؟

(ا) مولیرٹی (ب) حل پذیری (ج) ارتکاز (د) آمیزش(Dilution)

8. قطبی اور آئنی منحل صرف قطبی محلل میں حل ہوتے ہیں کیوں؟
9. قطبی منحل غیر قطبی منحل میں حل کیوں نہیں ہوتے ہیں؟
10. محلولات معاشرہ کے لیے کس طرح فائدہ مند ہیں؟
11. نمک پانی میں حل کیوں ہوجاتا ہے؟
12. ہوامختلف گیسوں آکسیجن، کاربن ڈائی آکسائیڈ، نائٹروجن اور دوسری گیسوں کا محلول ہے ان میں سے کون سی گیس محلول ہے اور کیوں؟
13. گیسو لین پانی میں حل نہیں ہوتی ہے کیوں؟

حصّہ (ج) تفصیلی سوالات:

1. ہم کس طرح Concentrated محلول سے diluted محلول بنا سکتے ہیں تفصیل سے بیان کریں؟
2. حل پذیری کیا ہے؟ منحل اور محلل کی نوعیت کس طرح تحلیل کی حد کو واضح کرتی ہے؟
3. نمک کی حل پذیری درجہ حرارت کے بڑھانے سے بڑھ جاتی ہے؟
4. Na^+ اور Cl^- آئن کی پانی کے مالیکیول کے لیے کشش کی وضاحت کریں؟
5. حل پذیری Like dissolve like کے اصول کے مطابق واضح کریں؟
6. محلول، معلق ذرات اور کولائڈ میں کیا فرق ہے؟

حصّہ (د) عددی سوالات:

.1 2.5 گرام ہائیڈرو کلورک ایسڈ (HCl) گیس کو پانی کے ساتھ حل کر کے $30cm^3$ محلول بنایا ہے محلول کی مولیریٹی معلوم کریں؟

.2 پوٹاشیم کلورائیڈ کے 2.5 گرام KCl کو پانی میں حل کرنے پر $100cm^3$ حجم کا محلول بنتا ہے۔ محلول کی ارتکاز mol/dm^3 میں معلوم کریں؟

.3 ایک فلاسک میں $0.25M$ سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ ($NaOH$) کا محلول موجودہ $NaOH$ کی کتنی کمیت dm^3 کے لحاظ سے موجود ہے؟

.4 $0.5M$ تیزاب کا کتنا حجم درکار ہوگا اگر $4M$ اساس کے $200ml$ کو نیوٹرلائزڈ کیا جائے؟

.5 منرل واٹر کی بوتل میں $28mg$ کیلشیم $100cm^3$ محلول میں موجود ہے۔ محلول کا ارتکاز g/dm^3 میں کیا ہوگا؟

.6 $800m^3$ پانی میں $20cm^3$ الکوحل کیا گیا ہے۔ اس محلول کی فیصد ارتکاز بالحاظ V/V معلوم کریں؟

.7 کتنے سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ ($NaOH$) کی ضرورت ہوگی اگر $0.3M$ $400\ cm^3$ محلول تیار کیا جائے۔