باب
6

ڳارَ (Solutions)

Time Allocation

Teaching periods	= 12
Assessment period	= 3
Weightage	= 12

مکيہ تصورات (Major Concepts)

6.1 ڳار(Solutions)، پاڻيٺي ڳار (Aqueous Solutions)، ڳرندڙ (Solute) ۽ ڳاريندڙ (Solvent)

6.2 رچيل (Saturated)، اڻ رچيل (Unsaturated)، سرس رچيل (Super Saturated) ڳارون ۽ ڳارن جي چدائي (Dilution of Solutions)

6.3 ڳارن جا قسم

6.4 ڳار جي قوت يا گهاٽاڻ (Concentration) جا ايڪا

6.5 ڳرڻ پذيري (Solubility)

6.6 ڳار، اڻ ڳريل (Suspension) ۽ نرم مادو (لسونت) (Colloids) جي ڀيٽ

شاگردن جي سکيا جا حاصلات (Students Learning Outcomes)

هن باب سکڻ بعد شاگرد:

- اصطلاحن: ڳار، آبي ڳار، ڳرندڙ ۽ ڳاريندڙ جي مثالن سان تعريف ڪري سگهندا.
- رچيل، اڻ رچيل ۽ سرس رچيل ڳارن جي وچ ۾ فرق کي بيان ڪري سگهندا.
- ڳارن (گئس ۾ گئس، گئس ۾ پاڻيٺ ۽ گئس ۾ نهرو) جو نهڻ بيان ڪري سگهندا.
- ڳارن (پاڻيٺ ۾ گئسن، پاڻيٺ ۾ پاڻيٺ ۽ پاڻيٺ ۾ نهرو جو نهڻ بيان ڪري سگهندا.
- ڳارن (نهري ۾ گئسن، نهري ۾ پاڻيٺ، نهري ۾ نهرو جو نهڻ بيان ڪري سگهندا.
- ڪنهن ڳار جي گهاٽائي (Concentration) جو مطلب واضح ڪري سگهندا.
- موليرٽي جي وصف ڏيئي سگهندا.
- ڳار ڦي سيڪڙو جي تعريف بيان ڪري سگهندا.
- ڳار جي موليرٽي (Molarity) جي حوالي سان سوال حل ڪري سگهندا.
- ڪنهن خاص موليرٽي جو ڳار ڪيئن تيار ٿيندو آهي اهو بيان ڪري سگهندا.
- گهاٽي ڳار مان ڄاڻايل موليرٽي وارو ڇدو ڳار تيار ڪري سگهندا.
- ڳار جي موليرٽي ۽ ان جي گهاٽائي (g/dm^3 ۾) جي وچ ۾ مٺاسٽا ڪري سگهندا.
- ڪنهن شيءِ جو هڪ ٻئي ۾ ڳرڻ پذيري جي اڳڪٿي لاءِ قاعدو (هڪجهڙو هڪجهڙي کي ڳاري ٿو) استعمال ڪري سگهندا.
- لسونت (Colloids) ۽ اڻ ڳريل (Suspensions) جي تعريف ڏيئي سگهندا. ڳارن، اڻ ڳريلن ۽ لسونت جي وچ ۾ فرق ڪري سگهندا.

تعارف (Introduction)

ڳرندڙ ۽ ڳاريندڙ جي يڪسان ملاوت کي ڳار چئبو آهي. ڳارَ اسان جي چوڌاري هر هنڌ موجود آهن. اسان جي چوڌاري ڪوڙ ساريون شيون جيئن ڪير جو گلاس، دوائون، رت، مٽ (Alloy)، گاسليٽ، نل جو پاڻي، رڌ پچاءَ وارا ٿانوءَ ۽ جراحي جا اوزار وغيره اهي سڀ ڳارن جا مثال آهن. ٻوٽن جو زمين مان جذب ڪيل غذائي شيون پڻ ڳارن جا مثال آهن. اسان جيڪو کاڌو کائون ٿا اهو ڳارن جي مدد سان اينزائيم (Enzymes) سان ملي ٿو. ڪيميائي عمل اڪثر ڳارن ۾ واقع ٿيندا آهن. هي سڀ ڳارن جي موجودگي ۽ سهاري سان ممڪن ٿيندا آهن.

هن باب ۾ اسان ڳارن، ڳار جي قسمن، اڻ ڳريل ۽ لسونت جي پيٽ ۽ اڀياس ڪنداسين.

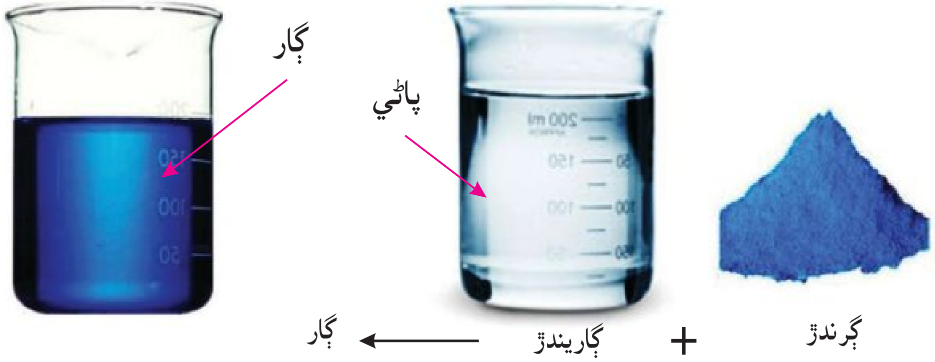
6.1 ڳار، آبي ڳار، ڳرندڙ ۽ ڳاريندڙ (Solution, Aqueous Solution, Solute and Solvent)

6.1.1 ڳار (Solution)

ٻه يا ٻن کان وڌيڪ شين جي هڪڙي حالت ۾ يڪسان ملاوت کي ڳار چئبو آهي. ڳار مادي جي ٽنهي حالتن ۾ موجود رهندو آهي. نهري ڳار جو هڪ مثال (جست جو ڪاپر ۾ ڳرڻ آهي) پاڻيٺ ڳار جو مثال پاڻي ۾ کنڊ ۽ گئس جو ڳار هوا جنهن ۾ اسان ساهه کڻون ٿا. هوا آڪسيجن، نائٽروجن، ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ وغيره گئسن جي نهيل آهي.

6.1.2 پاڻيني ڳار (Aqueous Solution)

پاڻياڻي ڳار پاڻي ۾ شين جي ڳري وڃڻ سان حاصل ٿيندو. لفظ اڪُئس (Aqueous) لاطيني لفظ ايڪئا (Aqua) مان اخذ ڪيو ويو آهي. جنهن جو مطلب پاڻي آهي. پاڻي ۾ کنڊ، لوڻ ۽ تيزاب وغيره پاڻياڻي ڳار جا مثال آهن. پاڻياڻي ڳار ۾ پاڻي گهڻي مقدار ۾ ٿيندو آهي ۽ ڳاريندڙ (Solvent) طور ورتو ويندو آهي.



شڪل 6.1 ڳار جو تيار ٿيڻ

6.1.3 ڳرندڙ (Solute)

ڳار جا اهي جزا جيڪي هميشہ ٿوري مقدار ۾ موجود هوندا آهن ان کي ڳرندڙ (Solute) چئبو آهي. ڳار ناهڻ لاءِ ڳرندڙ کنهن ڳاريندڙ ۾ حل ٿي ويندو آهي. روزاني زندگي ۾ ڳرندڙ جو مثال پاڻي ۾ کنڊ آهي. ڳرندڙ کنڊ آهي ۽ ڳاريندڙ پاڻي آهي. ڳار ۾ ٻن کان مٿي ڳرندڙ بہ ٿي سگهن ٿا. مثال طور ڪولڊڊرنڪ ۾ کنڊ، لوڻ ۽ ڪاربان ڈاءِ آڪسائيڊ ڳرندڙ آهن ۽ پاڻي ڳاريندڙ آهي. هڪ ٻئي مثال تي غور ڪريو، هوا ڪيترن ئي گئسن جيئن نائٽروجن، ڪاربان ڈاءِ آڪسائيڊ، آڪسيجن ۽ بي عمل گئسن جو ڳار آهي. هن ڳار ۾ ڪاربان ڈاءِ آڪسائيڊ، آڪسيجن ۽ بي عمل گئسون ڳرندڙ آهن ۽ نائٽروجن ڳاريندڙ آهي.

6.1.4 ڳاريندڙ (Solvent)

ڳار جا اهي جزا جيڪي گهڻي مقدار ۾ موجود هوندا آهن ان کي ڳاريندڙ (Solvent) چئبو آهي. ڳاريندڙ اڪثر پاڻياٺ هوندا آهن، پر گئس يا نهرو بہ ٿي سگهن ٿا. ڳار جو اهو جزو جيڪو ڳرندڙ کي ڳاري سگهي ٿو ان کي ڳاريندڙ چئبو آهي.پاڻي گهڻو عام ڳاريندڙ آهي. ڇاڪاڻ تہ هي زياده تر ڳرندڙ کي ڳاري سگهي ٿو.ان ڪري هن کي عالمگير ڳاريندڙ (Universal Solvent) پڻ چيو ويندو آهي.

آزمائشي سوال

- ڳار ڇو اسان لاءِ اهم آهن؟
- ڇو ڳار کي ملاوت چئبو آهي؟
- آبي ڳار ڇا هوندا آهن؟
- ڳرندڙ ۽ ڳاريندڙ جا ڪي بہ ٻہ مثال ڏيو؟
- هوا اڪثر گئسن جيئن نائٽروجن، ڪاربان ڈاءِ آڪسائيڊ، آڪسيجن ۽ بي عمل گئسن جو ڳار آهي. نائٽروجن کي ڇو ڳاريندڙ چيو ويندو آهي؟

6.2 رچيل، اڻ رچيل، سرس رچيل ڳار ۽ ڳار جي ڇدائي
(Saturated, Unsaturated, Supersaturated Solution and dilution of Solution)

6.2.1 رچيل ڳار (Saturated Solution)

بيڪر ۾ ڪجھ پاڻي کڻو ۽ ٿوري مقدار ۾ کنڊ ملايو. جيڪڏهن کنڊ جي ملائڻ کي جاري رکيو وڃي تہ هڪ اهڙي حد ايندي، جڏهن پاڻي ان کان وڌيڪ کنڊ کي ڳاري نہ سگهندو آهي ۽ ان ۾ ڳرندڙ وڌيڪ نہ ڳري سگهندو آهي. اهڙي ڳار کي رچيل ڳار چئبو آهي. ان ڪري اسان رچيل ڳار جي تعريف هيٺ ڏنل ريت ڏيئي سگهون ٿا.

”اهو ڳار جيڪو ڪنهن مخصوص گرمي پد تي ڳرندڙ کي وڌيڪ ڳاري نہ ٿو سگهي ان کي رچيل ڳار (Saturated Solution) سڏجي ٿو.“

6.2.2 اڻ رچيل ڳار (Unsaturated Solution)

اهو ڳار جيڪو ڪنهن مخصوص گرمي پد تي رچڻ لاءِ گهربل کان گهٽ مقدار ڳرندڙ رکي ته ان کي اڻ رچيل ڳار (Unsaturated Solution) چئجي ٿو. پاڻي ۾ لوڻ جو ڳرڻ اڻ رچيل ڳار، جو هڪ مثال آهي. جنهن ۾ وڌيڪ ڳرندڙ کي ڳارڻ جي قابليت آهي.

6.2.3 سرس رچيل ڳار (Supersaturated Solution)

اسان جڏهن رچيل ڳار کي گرم ڪريون ٿا ته، اهو ڪنڊ (ڳرندڙ) جي گهڻي مقدار کي ڳارڻ لاءِ وڌيڪ گنجائش حاصل ڪري وٺي ٿو. هي ڳار رچيل ڳار، ۾ موجود ان کان تمام گهڻو ڳرندڙ جو مقدار رکي ٿو. ان ڳار کي هاڻي سرس رچيل ڳار چئبو آهي. ان ڪري، اسان سرس رچيل ڳار جي تعريف هن طرح ڪري سگهون ٿا.

اهو رچيل ڳار جيڪو، گرم ڪرڻ کان پوءِ ڳرندڙ جي ٿوري وڌيڪ مقدار کي ڳاري سگهي. ان کي سرس رچيل ڳار سڏجي ٿو.

رچيل، اڻ رچيل ۽ سرس رچيل کي بهتر سمجهڻ لاءِ، هنن جي تفاوتن ۾ تفصيلي پيٽ جدول 6.1 ۾ ڏنل آهي.

جدول 6.1 رچيل، اڻ رچيل، سرس رچيل ڳارن جي وچ ۾ فرق

رچيل	اڻ رچيل	سرس رچيل
• رچيل ڳار ۾ ڳرندڙ جو وڌ کان وڌ مقدار هوندو آهي، جيڪو مخصوص گرمي پد تي ڳاري سگهجي ٿو.	اڻ رچيل ڳار مخصوص گرمي پد تي ڪجهه وڌيڪ مقدار ڳرندڙ جو ڳاري سگهجي ٿو.	سرس رچيل ڳار ۾ ڳرندڙ کي ان جي گنجائش کان وڌيڪ مقدار ۾ ڳاريو ويندو آهي.
• ڳار جي گهاٽاڻ اڻ رچيل ڳار کان گهٽي تيندي آهي.	ڳار جي گهاٽاڻ رچيل ڳار کان گهٽ تيندي آهي.	ڳار جي گهاٽاڻ رچيل ڳار کان گهٽي تيندي آهي.
هن ۾ ٿانوءَ جي تري تي چاڻ ذرڙا (Precipitates) نه نهندا آهن.	هن ۾ پڻ ٿانوءَ جي تري تي چاڻ ذرڙا نه نهندا آهن.	هن ۾ ٿانوءَ جي تري تي چاڻ ذرڙا نهندا آهن.
• رچيل ڳار جو هڪ مثال $100cm^3$ پاڻي ۾ 36 گرام سوڊيم ڪلورائيڊ $20°C$ گرمي پد تي ڳاريو ويو هجي.	اهو ڳار جنهن ۾ $100\ cm^3$ پاڻي ۾ 36 گرام کان گهٽ سوڊيم ڪلورائيڊ $20°C$ جي گرمي پد تي ڳاريو ويو آهي ته هي اڻ رچيل ڳارن جو هڪ مثال آهي.	اهو ڳار جنهن ۾ 36 گرام کان وڌيڪ سوڊيم ڪلورائيڊ في $100cm^3$ پاڻي ۾ تورو وڌيڪ گرمي پدتي ڳاريو ويو جي ته اهو سرس رچيل ڳارن جو هڪ مثال آهي.

6.2.4 ڳار جي چڊائي (Dilution of Solution)

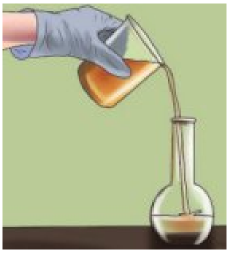
اسان ۾ بنيادي اصطلاحن چڊو ۽ گهاٽو ڳار بابت اڳ ۾ ئي ڄاڻون ٿا، اهي بيئي ان ۾ موجود ڳرنڌڙ جي نسبتي مقدار تي دارومدار رکندا آهن. چڊوڳار ڳاريندڙ جي وڏي مقدار ۽ ڳرنڌڙ جو گهٽ مقدار رکي ٿو جيئن ڳار ۾ وڌيڪ پاڻي ملائڻ.

ان لحاظ کان گهاٽو ڳار (Concentrated Solution) ڳاريندڙ جي کهٽ مقدار ۾ ڳرنڌڙ جو نسبتي گهڻو مقدار رکي ٿو.

ڳار جي چڊاڻ وارو عمل تجربي گاهه ۾ ضروري هوندو آهي، جيئن ته ڳار اڪثر وڏي گهاٽاڻ وارو خريد ڪيو ويندو آهي ۽ ضرورت وقت ان ڳار کي چڊو ڪرڻ ذريعي گهربل گهاٽائي وارو ڳار مليل فارمولا مطابق تيار ڪري سگهبو آهي.

چڊائي وارو ڳار تيار ڪرڻ (Preparing Dilute Solution)

تجربي گاهه ۾، اسان هيٺ ڏنل فارمولا استعمال ڪري گهاٽي ڳار مان چڊو ڳار ناهي سگهون ٿا.


شڪل 6.2 چڊاڻ وارو ڳار

گهاٽو ڳار = چڊو ڳار

$$M_2V_2 = M_1V_1$$

هتي M_1 = گهاٽي ڳار جي موليرٽي

V_1 = گهاٽي ڳار جو مقدار

M_2 = چڊي ڳار جي موليرٽي

V_2 = چڊي ڳار جو مقدار

مثال 6.1:

توهان ڪيئن $MgSO_4$, 2.0M جي ڳار مان 0.4M وارو 100 ml ڳار تيار ڪري سگهو ٿا؟

حل:

$2.0\ M\ MgSO_4 = M_1$

$0.4\ M\ MgSO_4 = M_2$

$100\ ml = V_2$

$؟ = V_1$

گهاٽاڻ وارو ڳار = چڊاڻ وارو ڳار

$$M_2V_2 = M_1V_1$$

$$0.4 \times 100 = 2 \times V_1$$

$$V_1 = \frac{0.4\times100}{2}$$

$$= 20\ cm^3$$

$2.0M\ MgSO_4$ ڳار مان $20cm^3$ مقدار کي $100cm^3$ جي پيمائش واري فلاسڪ ۾ منتقل ڪريو ۽ ان کي چڊو ڪرڻ لاءِ 100 ml نشان تائين پاڻي پري ملايو. هي هاڻي $MgSO_4$ جو 0.4 M چڊاڻ وارو ڳار آهي.

مثال 6.2:

توهان ڪيئن NaOH جي 1.5M گهاٽائي واري ڳار مان $500cm^3$ جو 0.20 M وارو ڳار تيار ڪري سگهو ٿا؟

حل:

$1.5\ M\ NaOH = M_1$

$0.2\ M\ NaOH = M_2$

$500cm^3 = V_2$

$? = V_1$

گهاٽاڻ وارو ڳار = ڇداڻ وارو ڳار

$$M_2V_2 = M_1V_1$$

$$0.2 \times 500 = 1.5 \times V_1$$

$$V_1 = \frac{0.2 \times 500}{1.5}$$

$$= 66.67\ cm^3$$

$66.67\ cm^3$ گهاٽو ڳار ڪٽو ۽ پيمائش واري فلاسڪ ۾ رکو ۽ ان ۾ ڏنل نشان $500\ cm^3$ تائين پاڻي ملائي ڇڊو ڪريو. هي هاڻي NaOH جو 0.20 M ڇداڻ وارو ڳار ٿي پوندو.

آزمائشي سوال

ٻه بيڪر A ۽ B تصور ڪيو. ٻنهي ۾ 20 ml پاڻي پريل آهي. بيڪر A ۾ 10g ۽ بيڪر B ۾ 20g سوڊيم ٿايوسلفيٽ ملايو ۽ احتياط سان لوڏيو. هيٺ سوالن جا جواب ڏيو.

- ڪهڙي بيڪر جو ڳار رچيل هوندو؟
- مٿئين تجربي سان ڪيئن سرس رچيل ڳار تيار ڪري سگهو ٿا؟
- رچيل ڳار ۽ اڻ رچيل ڳار، جي وچ ۾ ڀيٽ ڪري ڏيکاريو؟
- ڪهڙي بيڪر ۾ اڻ رچيل ڳار آهي؟
- اڻ رچيل ڳار ڪيئن تيار ڪيو ويندو آهي؟
- تجربي گاهه ۾ HNO_3 جو 10 M موجود آهي. ڪيئن توهان 0.1 M جو $500\ cm^3$ ڳار تيار ڪري سگهندا؟

6.3 ڳارن جا قسم (Types of Solutions)

اسان کي خبر آهي ته مادي جون ٽي حالتون نهرو، پٽڙو ۽ گيس آهن. ڳرندڙ سان گڏوگڏ ڳاريندڙ مادي جي ٽنهي حالتن جي ڪنهن به هڪ ۾ موجود ٿي سگهي ٿو. هن ٽنهي حالتن جي ملائڻ سان مختلف قسمن جا ڳار ٺهندا آهن. جيڪي جدول 6.2 ۾ ڏنل آهن.

جدول 6.2 ڳارن جا قسم

سلسليوار نمبر	ڳرندڙ جي حالت	ڳاريندڙ جي حالت	ڳار جي حالت	ڳار جو مثال
1	گئس	گئس	گئس	هوا، ڦوڪٽي ۾ هائڊروجن ۽ هيليم، هوا ۾ آڪسيجن
2	گئس	پاڻياٺ	پاڻياٺ	ڪاربونيٽ وارا مشروب (پاڻي ۾ ڳاريل ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ)
3	گئس	نهرو	نهرو	پيليڊيم (Palladium) ۾ هائڊروجن گئس، ٽائٽينيم ۾ نائٽروجن دونهون
4	پاڻياٺ	گئس	گئس	ڪوهيڙو يا ڌنڌ (هوا ۾ ٻاڦ پاڻي) پاڻياڻي هوا جو گڏلاءُ
5	پاڻياٺ	پاڻياٺ	پاڻياٺ	پاڻي ۾ الڪوحل ايٿر ۾ تيل
6	پاڻياٺ	نهرو	نهرو	املگم (Amalgam)، مکڻ، پنير
7	نهرو	گئس	گئس	دونهون (هوا ۾ ڪاربان جا ذرڙا)
8	نهرو	پاڻياٺ	پاڻياٺ	پاڻي ۾ لوڻ، پاڻي ۾ کنڊ
9	نهرو	نهرو	نهرو	پتل (Brass) هڪ مٺ (ڪاپر ۾ جست ڳاريل هوندو آهي)، (Bronze) (ڪاپر ۾ ٽين ڳاريل هوندو آهي)

6.4 ڳار جي قوت جا ايڪا (Concentration Units)

اسان اڳ ۾ 6.2.4 ۾ پڙهيو آهي ته گهاٽاڻ ڪنهن ڳاريندڙ يا ڳار جي ڏنل مقدار ۾ ڳرندڙ جو مقدار آهي. هي ڳرندڙ جي مقدار سان ڳار جي مقدار واري نسبت يا ڳرندڙ جي مقدار سان ڳاريندڙ جي مقدار واري نسبت پڻ آهي. گهاٽاڻ کي ڳرندڙ جو مايو گرامن ۾ في ڳار جو مقدار dm^3 ۾ يا (g/dm^3) سان بيان ڪري سگهجي ٿو.

$$\text{گهاٽاڻ } (g/dm^3) \text{ ۾} = \frac{\text{ڳرندڙ جو مايو گرام g ۾}}{\text{ڳار جو مقدار } dm^3 \text{ ۾}}$$

ڇا توهان کي خبر آهي؟

$1\ dm^3 = 1\ l$
$1\ cm^3 = 1\ ml$
$1000\ ml = 1\ l$
$1000\ cm^3 = 1\ dm^3$

ڳار جي گهاٽاڻ کي بيان ڪرڻ لاءِ ڪافي طريقا آهن. هن باب ۾ اسان صرف ٻن ايڪن متعلق پڙهنداسين.

6.4.1 في سيڪڙو (Percentage)

هي گهاٽاڻ جو هڪ ايڪو آهي. ڪنهن ڳار ۾ موجود ڳرندڙ جي في سيڪڙو جو ذڪر ڪري ٿو. هن کي چار مختلف طريقن سان بيان ڪري سگهجي ٿو.

(i) مايو - مايو جي لحاظ سان في سيڪڙو (Mass by Mass Percent (m/m%))

هي ڳار جي 100gm ۾ ڳرنڌڙ جو ڳاريل گرام مايو آهي.

مثال طور کنڊ جي ڳار m/m 5% جو مطلب آهي ته کنڊ جا 5 گرام پاڻي جي 95 گرامن ۾ ڳاري 100 گرامن جو ڳار ناهڻ.

$$\text{ڳار في سيڪڙو } (m/m\%) = \frac{\text{ڳرنڌڙ جو مايو (گرامن ۾)}}{\text{(ڳرنڌڙ جو مايو + ڳاريندڙ جو مايو) گرامن ۾}} \times 100$$

يا

$$= \frac{\text{ڳرنڌڙ جو مايو (گرامن ۾)}}{\text{ڳار جو مايو (گرامن ۾)}} \times 100$$

(ii) مايو - مقدار جي لحاظ کان في سيڪڙو (Mass by Volume (m/v%))

هي ڳار جي $100cm^3$ ۾ ڳرنڌڙ جو ڳاريل گرام مايو آهي. مثال طور، کنڊ جي ڳار جو 5% m/v جو مطلب آهي ته ڳار جي $100cm^3$ ۾ 5 گرام کنڊ جو مايو آهي.

$$\text{ڳار في سيڪڙو } (\%m/v) = \frac{\text{ڳرنڌڙ جو مايو گرام ۾}}{\text{ڳار جو مقدار } (cm^3) \text{ ۾}}$$

(iii) مقدار - مايو جي لحاظ کان في سيڪڙو (Volume by Mass Percent (%v/m))

هي ڳار جي 100 گرامن ۾ ڳرنڌڙ جو cm^3 ۾ مقدار آهي. مثال طور ڳار الڪوحل (v/m) 5% جو مطلب الڪوحل جو $5cm^3$ مقدار کي پاڻي جي ان مقدار ۾ ڳاريو وڃي ته جيئن ڳار جو مايو 100 گرام ٿي پوي.

$$\text{ڳار في سيڪڙو } (\%v/m) = \frac{\text{ڳرنڌڙ جو مقدار } (cm^3) \text{ ۾}}{\text{ڳار جو مايو گرام ۾}} \times 100$$

(iv) مقدار - مقدار جي لحاظ کان في سيڪڙو (Volume by Volume Percent- (%v/v)

هي ڳار جي $100cm^3$ ۾ ڳرنڊڙ جو ڳاريل مقدار cm^3 ۾ آهي. مثال طور: ڳار (v/v) 5% جو مطلب آهي ته الڪوحل جو $5cm^3$ مقدار ڳار جي $100cm^3$ بنائڻ لاءِ $95cm^3$ پاڻي ۾ ڳاريو ويو آهي.

$$\text{ڳار في سيڪڙو } (\%v/v) = \frac{\text{ڳرنڊڙ جو مقدار } (cm^3) \text{ ۾}}{\text{ڳار جو مقدار } (cm^3) \text{ ۾}} \times 100$$

مثال 6.3: (مايي جو في سيڪڙو)

پاڻي جي 110 گرام ۾ 15g لوڻ کي ڳارڻ ذريعي حاصل ٿيل ڳار جو ڳهاڻاڻ في سيڪڙو (%m/m) معلوم ڪريو.

حل:

لوڻ جو مايو = 15 گرام

پاڻي جو مايو = 110 گرام

لوڻ جي مايي جو في سيڪڙو = ؟

ٽوٽل ڳار جو مايو = 15 گرام لوڻ + 110 گرام پاڻي = 125 گرام

مايي جي لحاظ کان في سيڪڙو جو شمار هن ريت ٿيندو:

$$\text{ڳار في سيڪڙو } (\%m/m) = \frac{\text{ڳرنڊڙ جو مايو (گرام)} \times 100}{\text{ڳار جو مايو (گرام)}}$$

$$= \frac{15}{125} \times 100 = 12\%$$

هن طرح ڳار جي مايي جي لحاظ کان ڳهاڻاڻ 12% آهي.

مثال 6.4: (مقدار جي لحاظ سان في سيڪڙو)

الڪوحل جي $25cm^3$ کي پاڻي ۾ ملائڻ سان حاصل ٿيل $150cm^3$ جو ڳار جو مقدار في مقدار جي لحاظ سان في سيڪڙو معلوم ڪريو.

حل:

ڳرنڊڙ جو مقدار = $25cm^3$

ڳار جو مقدار = $150cm^3$

مقدار في مقدار في سيڪڙو (%v/v) = ؟

$$\text{ڳار في سيڪڙو } (\%v/v) = \frac{\text{ڳرنڊڙ جو مقدار } (cm^3) \text{ ۾} \times 100}{\text{ڳار جو مقدار } (cm^3) \text{ ۾}}$$

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

$$= 16.7\%$$

هن طرح ڳار جو مقدار جي لحاظ کان ڳهاڻاڻ 16.7% آهي.

6.4.2 موليرٽي (Molarity)

ڳرندڙ مادي (Solute) جي مول (Moles) جو اهو تعداد جيڪو ڳار جي هڪ ($1dm^3$) ۾ ڳري وڃي، تنهن کي موليرٽي چئبو آهي. موليرٽي ڳهاڻاڻ جي هڪ ايڪو آهي جنهن ۾ ڳرندڙ جي مقدار کي گرام ۾ ظاهر ڪيو ويندو آهي. ڳار جي مقدار کي (dm^3) ۾ ڏيکاريو ويندو آهي. هن کي ”M“ سان ظاهر ڪيو ويندو آهي ۽ هن جو ايڪو مول في معڪب ڊيسي ميٽر (mol/dm^3) هوندو آهي.

$$\text{موليرٽي (M)} = \frac{\text{ڳرندڙ جو مول تعداد}}{\text{ڳار جو مقدار } dm^3 \text{ ۾}}$$

$$\text{ڳرندڙ جو مول تعداد} = \frac{\text{ڳرندڙ جو مايو}}{\text{ڳرندڙ جو مول مايو } (g\ mol^{-1})}$$

$$\text{ڳار جو مقدار } dm^3 \text{ ۾} = \frac{\text{ڳار جو مقدار } (cm^3)}{1000}$$

$$\text{موليرٽي} = \frac{\text{ڳرندڙ جو مايو } (g)}{\text{ڳرندڙ جو مول مايو } (gmol^{-1})} \times \frac{1000}{\text{ڳاريندڙ جو مقدار } (cm^3)}$$

مول واري ڳار جي تياري (Preparation of Molar Solution)

ڳرندڙ مادي جو (مول مايو) هڪ مول کي ضرورت مطابق پاڻي جي مقدار ۾ ان طرح ڳاريو ويندو آهي ته جيئن ٽوٽل مقدار $1dm^3$ ملي وڃي. هن ڳار کي هڪ مول وارو ڳار چيو ويندو آهي.

مثال طور، ڳرندڙماديلوڻ NaCl جو $1dm^3$ ۾ 1.0M ڳار تيار ڪريو.

هيٺ ڏنل مرحلن کي غور هيٺ آڻي سگهجي ٿو.

1. سوڊيم ڪلورائيڊ NaCl جو 58.5 گرام مايو توري ڪڍو.

سوڊيم ڪلورائيڊ NaCl جو مول مايو = 35.5 + 23

= 58.5 گرام في مول

58.5 g/mol

2. سوڊيم ڪلورائيڊ NaCl کي مقداري فلاسڪ (Volumetric Flask) ۾ وجهو.

3. لوڻ کي ڳارڻ لاءِ پاڻي ملائيندا وڃو ۽ $1dm^3$ جو ڳار تيار ڪريو.

توهان NaCl جي 1M ڳار $1dm^3$ پاڻي ۾ 58.5 گرام لوڻ کي ڳارڻ سان تيار ڪيو آهي.

ساڳئي نموني 0.1 M ڳار تيار ڪرڻ لاءِ توهان پاڻي جي $1dm^3$ ۾ لوڻ جو 5.85 گرام ڳاري سگهو ٿا.

ڳار جا موليرٽي جي بنياد تي حساب (Problems based on Molarity of a Solution)

مثال 6.5:

لوڻ جو 20 گرام کي $500cm^3$ جي ڳار ۾ ڳاريو ويو آهي. ان ڳار جي موليرٽي معلوم ڪريو.

حل:

ڳرندڙ جو مايو = 20g

NaCl جو مول مايو = 35.5 + 23

= 58.5 گرام في مول

ڳار جو مقدار = $500\ cm^3$

موليرٽي (M) = ؟

فارمولا:

$$\text{موليرٽي} = \frac{\text{ڳرندڙ جو مايو (g)}}{\text{ڳرندڙ جو مول مايو } (gmol^{-1})} \times \frac{1000}{\text{ڳاريندڙ جو مقدار } (cm^3)}$$

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

$$= 0.683\ mol/dm^3$$

مثال 6.6:

2M موليرٽي جي $100cm^3$ ڳار ۾ موجود آڪسيلڪ تيزاب (Oxalic Acid) جو مايو ڇا آهي؟

حل:

موليرٽي = $2\ mol/dm^3$

مقدار = $100\ cm^3$

آڪسيلڪ تيزاب ($C_2H_2O_4$) جو مول مايو = (2×12) + (2×1) + (4×16)

= 24 + 2 + 64

= 90 گرام في مول

= 90 g/mol

ڳرندڙ جو مايو = ؟

فارمولا:

$$\text{موليرٽي} = \frac{\text{ڳرندڙ جو مايو (g)}}{\text{ڳرندڙ جو مول مايو } (gmol^{-1})} \times \frac{1000}{\text{ڳاريندڙ جو مقدار } (cm^3)}$$

يا ڳرندڙ جو مايو = $\frac{100 \times 90 \times 2}{1000}$ = 18 گرام

ڳرندڙ جو مايو = 18 g

مثال 6.7:

سلفيورڪ تيزاب جي نموني جي موليرٽي 20M آهي. سلفيورڪ تيزاب H_2SO_4 جو 0.5 M جو $500\ cm^3$ ڳار ٺاهڻ لاءِ توهان ڪيترو مقدار (cm^3) ۾ استعمال ڪندا؟

حل:

M_1 = ڏنل H_2SO_4 جي موليرٽي = 20 M

M_2 = گهربل H_2SO_4 جي موليرٽي = 0.5 M

V_2 = H_2SO_4 جو گهربل مقدار تي = $500\ cm^3$

V_1 = چدو ڪرڻ لاءِ گهربل گهاٽائي جو مقدار = ؟

فارمولا:

$$M_2V_2 = M_1V_1$$

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

$$= 12.5\ cm^3$$

H_2SO_4 جي 12 M واري ڳار مان $12.5\ cm^3$ استعمال ڪيو ويندو 0.5 M جي $500\ cm^3$ جي ڳار لاءِ.

آزمائشي سوال

- ڳارن جي گهاٽاڻ (Concentration) جي تعريف بيان ڪريو؟
- براس (پتل) ۾ جست 20 سيڪڙو ۽ ڪاپر 80 في سيڪڙو مشتمل هوندو آهي. هن ڳار ۾ ڳرندڙ ۽ ڳاريندڙ جي حالت جي سڃاڻپ ڪريو؟ ڳار جو قسم پڻ لکي ٻڌايو.
- ڄداڻ واري ۽ گهاٽاڻ واري ڳار جي وچ ۾ فرق کي واضح ڪريو؟
- ڪهڙو هڪ ڳار وڌيڪ ڄداڻ وارو آهي، 2M وارو يا 3M وارو؟
- سوڊيم هائڊروجن آڪسائيڊ NaOH جي ڳارجي گهاٽاڻ 1.2M آهي. هن ڳار $500\ cm^3$ ۾ NaOH جو مايو g/dm^3 ۾ معلوم ڪريو؟
- پاڻي جي 140g ۾ کنڊ جا 10g ڳارڻ سان حاصل ڪيل ڳار جي گهاٽاڻ في سيڪڙو معلوم ڪريو؟
- هڪ شاگرد کي کنڊ جي ڳار جو (m/m) 10% تيار ڪرڻ لاءِ چيو ويو آهي. هن اهڙي ڳار کي تيار ڪرڻ لاءِ ڪيترو ڳاريندڙ گهربل هوندو؟

6.4 ڳرڻ پذيري (Solubility)

ڪنهن ڳرندڙ مادي (Solute) جي وڌ کان وڌ مقدار جيڪو مخصوص گرمي پَد تي رچيل ڳار تيار ڪرڻ لاءِ ڳاريندڙ (Solvent) جي 100 گرامن ۾ڳري سگهي ٿو ان کي ڳرڻ پذيري (Solubility) چئبو آهي.

مختلف شين کي ڪنهن خاص گرمي پَد تي هڪ جيتري ڳاريندڙ ۾ ڳرڻ جي جدا جدا قابليت ٿيندي آهي. مثال طور سوڊيم ڪلورائيڊ جي ڳرڻ پذيري 100g پاڻي ۾ 100°C تي 39.12g آهي، جڏهن ته سلور ڪلورائيڊ جي 100 گرام پاڻي ۾ 100°C تي ڳرڻ پذيري 0.02 گرام آهي. هي ظاهر ڪري ٿو ته سوڊيم ڪلورائيڊ جو ڳرڻ پذير سلور ڪلورائيڊ کان وڌيڪ هوندو آهي.

ڳرڻ پذيري جا عام اصول (General Principles of Solubility)

1. عام، ڳرڻ پذيري جو اصول "هڪجهڙا هڪجهڙن کي ڳارين ٿا" آهي. ان جو مطلب ته ٻه شيون جن جو ماليڪيولن جي باهمي زور هڪجهڙو هوندو آهي هنن جو هڪ ٻئي ۾ ڳرڻ جو امڪان وڌيڪ هوندو آهي. هي مشاهدي هيٺ آيو آهي ته،

- آيونڪ ۽ قطبي ڳرندڙ قطبي ڳاريندڙن ۾ ڳري وڃن ٿا. مثال طور Na_2CO_3، کنڊ ۽ الڪوحل قطبي آهن ۽ پاڻي ۾ ڳري ويندا آهن ڇو ته پاڻي پڻ قطبي آهي.
- غير قطبي ڳرندڙ شيون غير قطبي ڳاريندڙن ۾ ڳري ويندا آهن. جيئن تيل ۽ رنگ روغن غير قطبي آهن، هي ايٿر (Ether) ۾ ڳري ويندا آهن. جيئن ته اهي ٻيئي غير قطبي آهن، ساڳئي طرح، ميڻ (Waxes) ۽ چربي (Fats) بينزين ۾ ڳري ويندا آهن پر پاڻي ۾ نه ڳري سگهندا آهن.
- غير قطبي مرڪب قطبي ڳاريندڙن (پاڻي) ۾ ڳار پذير نه ٿيندا آهن. مثال طور تيل، پيٽرول، بينزين اهي غير قطبي آهن، اهي پاڻي ۾ نه ڳري سگهندا آهن. ڇاڪاڻ ته پاڻي قطبي هوندو آهي.

2. ڳرندڙ، ڳاريندڙ جو باهمي عمل (Solute Solvent Interactions)
3. گرمي پَد (Temperatures)

ڇا توهان کي خبر آهي؟

جڏهن ڳاريندڙ- ڳاريندڙ يا ڳرندڙ ۽ ڳرندڙ جو باهمي عمل ڳرندڙ- ڳاريندڙ جي باهمي کان گهڻو وڌيڪ هوندو آهي ته ڳار نه ٺهندو.

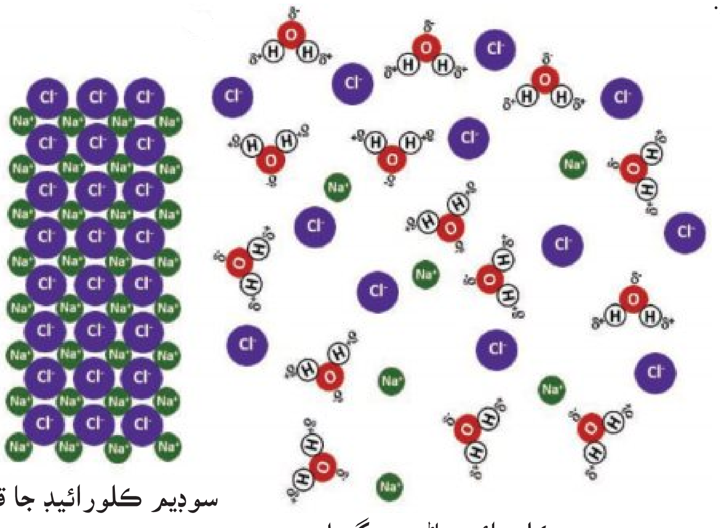
6.5.1 ڳرڻ پذيري ۽ ڳرندڙ- ڳاريندڙ جو باهمي عمل (Solubility and Solute – Solvent Interaction)

ڪنهن ڳرندڙ شيءِ کي ڳاريندڙ ۾ ڳارڻ لاءِ، هيٺين حالتن کي لازمي پورو ٿيڻ گهرجي.

- ڳرندڙ- ڳرندڙ جو بانڊ کي ضرور ٽٽڻ گهرجي.
- ڳاريندڙ- ڳاريندڙ جو بانڊ کي لازمي ٽٽڻ گهرجي ته جيئن ڳرندڙ جي ذرڙن کي جڳهه ميسر ٿي سگهي.
- ڳرندڙ- ڳاريندڙ ۾ ڪشش جو زور وڌ کان وڌ ٿيڻ گهرجي.

ڳار ٺهڻ جو مرحلو ڦرندڙ- ڦرندڙ، ڳاريندڙ- ڳاريندڙ ۽ ڦرندڙ- ڳاريندڙ جي وچ ۾ ڪشش جي نسبتي زور جي سگهه تي دارومدار رکي ٿو. ڪو ڦرندڙ ڪنهن ڳاريندڙ ۾ تڏهن ڳري سگهي ٿو جيڪڏهن ڦرندڙ- ڳاريندڙ جي ڇڪ (ڪشش) يا زور ڳاريندڙ- ڳاريندڙ ۽ ڦرندڙ- ڦرندڙ جي ڇڪ جي زورن تي قابو پائڻ لاءِ ڪافي وڏيڪ هوندو آهي. جيڪڏهن ڦرندڙ ڳاريندڙ جي ڪشش جا زور انفرادي ڦرندڙ ۽ ڳاريندڙ جي ماليڪيولن جي باهمي ڪشش کان گهٽ هوندا آهن ته ڦرندڙ نه ڳري سگهندو آهي.

جيئن اسان کي خبر آهي ته سوڊيم ڪلورائيڊ هڪ آيونڪ مرڪب آهي. جڏهن سوڊيم ڪلورائيڊ کي پاڻي ۾ رکيو ويندو آهي، هي جلدي ۾ ڳري وڃي ٿو. پاڻي جي ماليڪيولن جو ڪاٽو ڇيڙو سوڊيم آئن کي ڇڪيندو آهي ۽ پاڻي جي ماليڪيولن جو واڌو ڇيڙو ڪلورين آئن کي ڇڪيندو آهي. هن معاملي ۾ ڦرندڙ، ڳاريندڙ جي ڪشش ڦرندڙ- ڦرندڙ جي باهمي عمل سان ڀيٽ ۾ وڏيڪ هوندي آهي. پاڻي جا هي ڪشش وارا زور NaCl جي اندر Na^+ ۽ Cl^- جي ڪشش تي قابو پائڻ لاءِ ڪافي مضبوط هوندا آهن. پاڻي جي ماليڪيولن سان Na^+ ۽ Cl^- آئن جي ڪشش وارن زورن کي شڪل 6.3 ۾ ڏيکارجي ٿو.



شڪل 6.3 پاڻي ۽ سوڊيم ڪلورائيڊ جو باهمي عمل

اسان هاڻي هن مان اهو نتيجو اخذ ڪيو آهي ته جيڪڏهن ڦرندڙ- ڳاريندڙ جي وچ ۾ ڪشش جو زور ڦرندڙ- ڦرندڙ جي باهمي عمل سان ڀيٽ ۾ وڏيڪ آهي ته پوءِ ڳار ٺهي پوندو آهي. جيڪڏهن ڦرندڙ- ڦرندڙ جو باهمي عمل ڦرندڙ- ڳاريندڙ جي ڪان وڏيڪ آهي ته پوءِ ڦرندڙ- ڳاريندڙ ۾ نه ڳري سگهندو آهي.

6.5.2 ڳرڻ پذيري تي گرمي پد جو اثر (Effect of Temperature on Solubility)

ڳرڻ پذيري نهري ۽ پنڙي جي گرمي پد سان سڌي نسبت رکي ٿو. گرمي پد ۾ اضافي سان ڳرڻ پذيري وڌي ويندي آهي. ڇاڪاڻ ته گرم پاڻي جي ماليڪيولن ۾ حرڪي توانائي گهڻي هوندي آهي ۽ نهرو ڳرندڙ سان گهڻو تيزيءَ سان ٽڪرائيندو آهي. مثال طور کنڊ جو ٿڌي پاڻي جي ڀيٽ ۾ گرم پاڻي ۾ گهڻو مقدار ڳرندو آهي. پوٽئشيم ڪلورائيڊ جي ڳرڻ پذيري پاڻي جي 100g ۾ 20°C تي 34.7g آهي. اها 100°C تي $56.7g/cm^3$ تي ويندي آهي.

سمورين گئسن ۾ جيئن لئي ڳارجي گرمي پد ۾ اضافي ٿئي ٿو ته ڳرڻ پذيري گهٽ ٿئي ٿي.

آزمائشي سوال

- ڳرڻ پذيري جو عام اصول ”هڪجهڙو هڪجهڙي کي ڳاري ٿو“ کي واضع ڪريو؟
- ڳرندڙ ڪنهن ڳاريندڙ ۾ ڇو ڳري ويندو آهي؟
- سوچيو، ڳرندڙ- ڳرندڙ جا زور ڳرندڙ- ڳاريندڙ جي زورن کان ڪمزور آهن. ڇا ڳار نهي سگهي ٿو؟
- ڇو بينزين پاڻي ۾ نه ٿي ڳري سگهي؟
- ڪو غير قطبي ڳرندڙ پاڻي ۾ نه ٿو ڳري سگهي. ان جو مک سبب ڇا آهي؟

6.6 ڳار، اڻ ڳريل ۽ نرم مادو (لسونت) جي ڀيٽ
(Comparison of Solution, Suspensions and Colloids)

جڏهن ڪنهن ڳرندڙ (کنڊ يا لوڻ) کي پاڻي ۾ رکيو ويندو آهي ته ڪجهه وقت کان پوءِ کنڊ يا لوڻ پاڻي ۾ مڪمل طور تي ڳري ويندو آهي ۽ ايتري تائين جو اسان کنڊ يا لوڻ جا ذرڙا به نٿا ڏسي سگهون. جيڪڏهن اها ساڳئي مشق واريءَ (Sand) يا مٽي (Clay) سان ورجايون، ڇا توهان کي ساڳيو نتيجو ملندو؟ کنڊ جو ڳار پاڻي ۾ صاف ڳار آهي، جڏهن ته واريءَ يا مٽي جو ڳار پاڻي ۾ صاف ڳار نه هوندو آهي. ڪجهه وقت کان پوءِ، واري يا مٽي تري ۾ هيٺ ويهي رهي ٿي ۽ اسان واريءَ يا مٽيءَ جا ذرڙا آساني سان ڏسي سگهون ٿا. هاڻي هنن ٻن ڳارن جي ڪير سان ڀيٽ ڪريو. ڪير هڪ صاف ڳار نه آهي. پر ذرڙا وقت سان تري تي نه ٿا ويهن. تنهنڪري اسان اهو چئي سگهون ٿا ته ڳار ۾ ذرڙا منتشر رهن ٿا. پروايو ڏاڍو گهڻو نه آهي جنهن ڪري ڳار جي صاف شڪل ظاهر نه ٿي ٿئي.

ذرڙن جي وايي ۽ انهن جي خاصيتن جي آڌار تي، ملاوت جي صاف ڳار (Pure Solute)، اڻ ڳريل (Suspension) ۽ لسونت (Colloids) طور درجه بندي ڪئي ويئي آهي.

6.6.1 ڳار (Solution)

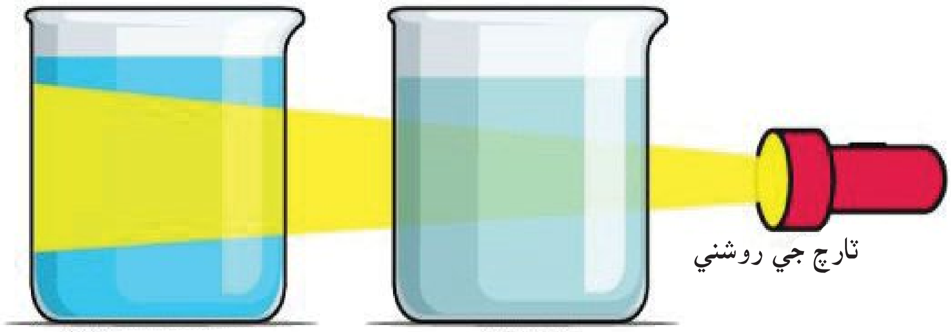
ڳار ٻن يا ٻن کان وڌيڪ جزن جي هم جنس ملاوت هوندي آهي. جڏهن اسان پاڻي ۾ کنڊ کي ڳاريون ٿا، ڪجھ وقت کان پوءِ کنڊ پاڻي ۾ مڪمل طور ڳري وڃي ٿي ۽ ايتري تائين اسان اهي ذرڙا ڏسي به نٿا سگهون. کنڊ جو پاڻي ۾ ڳرڻ ۽ مس جي ڦڙي جو پاڻي ۾ ملي وڃڻ صاف ڳار جا مثال آهن. صاف ڳارن ۾ هي ڳرندڙ ذرڙا انتهائي ننڍڙا هوندا آهن ۽ اسان انهن کي ڪليل اک سان نٿا ڏسي سگهون.

6.6.2 لسونت (نرم مادو) يا ڪولائڊ (Colloid)

ڪولائڊ ۾ ذرڙا صاف ڳار ۾ موجود انهن کان وڏا هوندا آهن. پر اهي ذرڙا جيڪي اڻ ڳريل (Suspension) ناهين ٿا ان کان ننڍا ٿين ٿا. تنهنڪري هي ٿانوءَ جي تري ۾ نه ويهندا آهن ڪولائڊس جي چرپر ڪندڙ ذرڙن کي ڇاڻي (Filtration) الڳ نه ٿو ڪري سگهجي پر اهي روشني جي ڪرڻن کي وکيري ڇڏين ٿا. هن مظهر کي ٽائنڊل اثر (Tyndall Effect) چئبو آهي. هنن ڳارن کي نقلي ڳار (False Solution) به چيو ويندو آهي. ڪولائڊ ڳار جا مثال کير، مکڻ، جيلي، رت وغيره آهن. ڪولائيڊس جا ڪجھ ٻيا مثال ڪوهيڙو، دونهون ۽ مٽي جا ذرڙا جيڪي هوا ۾ هوندا آهن ۽ روشني جا ڪرڻا انهن مان گذرندي منتشر ٿي ويندا آهن.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

ڪولائيڊ جي ذرڙن سبب ڏسڻ ۾ ايندڙ (Visible) روشني جي پکيڙجڻ کي ٽائينڊل اثر (Tyndall Effect) چئبو آهي. هي مظهر فزڪس جي ماهر سائنسدان جان ٽائنڊل (John Tyndall) اڻويهين صدي ۾ دريافت ڪيو هو.



شڪل 6.4 ڪولائيڊ جو ٽائنڊل اثر

6.3.3 اڻ ڳريل يا سسپينشن (Suspension)

هي ڳاريندڙ ڳرندڙ جو غير هم جنس يا غير يڪسان ملاوت (Heterogeneous Mixture) آهي جنهن ۾ ڳرندڙ جا ذرڙا نہ ڳرندا آهن.سسپينشن پاڻيٺ ۾ لٽڪاءِ وارو وڏا ذرڙا رکي ٿو. هي ذرڙا آخرڪار، ڇرپر جي غير موجودگي ۾ آهستي آهستي نيٺ تري وٽ جمع ٿين ٿا. مثال طور پاڻي ۾ ڳپ، پاڻي ۾ چاڪ، رنگ روغن وغيره ڳرندڙ ذرڙا ڏسڻ قابل وڏا هوندا آهن جن کي کُلي اک سان ڏسي سگهجي ٿو ۽ هي روشني کي ڪولائيڊ وانگر پڙ وکيري سگهن ٿا.

ڳار، سسپينشن ۽ ڪولائڊ جي خاصيتن جي ڀيٽ هيٺ جدول 6.3 ۾ ڏيکاريل آهي.

جدول 6.3 ڳار، سسپينشن ۽ ڪولائڊس جي خاصيتن جي ڀيٽ

ڳار (Solution)	سسپينشن (Suspension)	ڪولائڊ (Colloid)
ذرڙي جو وايو 1 نينوميٽر 1nm کان گهٽ	ذرڙي جو وايو 1000 نينو ميٽر 1000nm کان وڌ	ذرڙي جو وايو 1 کان 100 نينو ميٽر (1 کان 100nm)
هم جنس يا يڪسان (ذرڙا يڪسان طور تي ڳرن ٿا)	غير جنس يا غير يڪسان (ذرڙا ڪجهہ وقت کان پوءِ تري وٽ ڳڏجن ٿا)	هم جنس ۽ غير جنس (ذرڙا گهٽي عرصي تائين تري تي نٿا ڳڏجن.)
ذرڙن کي واضع طور تي ڪليل اک سان نہ ڏسي سگهبو آهي.	ذرڙا ڪافي وڏا ٿين ٿا ۽ ڪلي اک سان ڏسي سگهجن ٿا.	هي ذرڙا ڪلي اک سان نہ ڏسي سگهبا آهن پر الٽرا خوردبين ذريعي ڏسي سگهجن ٿا.
صاف، شفاف ۽ يڪسان	ميرانجهڙو، غير يڪسان،گهٽ ۾ گهٽ بہ نظر ايندڙ شيون.	ميرانجهڙو پر يڪسان ۽ هڪجهڙو
شفاف پر اڪثر رنگين	اڪثر غير شفاف پر شفاف بہ ٿي سگهي ٿو.	اڪثر نيم شفاف پر شفاف بہ ٿي سگهي ٿو.
الڳ نہ ٿا ڪري سگهجن	آساني سان الڳ ڪري سگهجن ٿا.	الڳ نہ ٿا ڪري سگهجن
روشني کي منتشر نہ ڪندا آهن.	روشني کي منتشر ڪندا آهن پر شفاف نہ آهن.	روشني کي منتشر ڪندا آهن (ٽائنڊل وارو اثر)
ذرڙا فلٽر پيپر منجهان گذري سگهن ٿا.	ذرڙا فلٽر پيپر مان گذري نہ سگهندا آهن.	ذرڙا فلٽر پيپر مان گذري سگهندا آهن.

آزمائشي سوال

- ڪولائڊ ڪنهن ڳار کان مختلف ڪيئن هوندو آهي؟
- ڪهڙو ڪولائڊل ڳار آهي، نشاستي وارو ڳار (Starch Solution) يا گلوڪوز وارو ڳار.
- رنگ ۽ روغن واريون شيون ڪولائڊ واريون ڳارون آهن. ان جو سبب ڇاڻايو؟
- ڪولائڊ واري ڳار کي استعمال ڪرڻ کان پهرئين ان کي چو چڱي طرح هلايو ويندو آهي؟
- اڻ ڳريل جا ڪي ٻه مثال لکي ڏيکاريو؟
- اڻ ڳريل ۽ ڪولائڊ جي ڀيٽ ڪري ڏيکاريو؟
- کير ڪولائڊ وارو ڳار آهي، اهو دليل ڏيئي سمجهايو؟
- جو ڪنڊ وارو ڳار روشني کي وکيري ڇڏيندو آهي؟
- غير خالص ڳار (False Solution) جي وصف ڏيو؟
- جو ڪولائڊ وارا ڳار ٽائنڊل اثر (Tyndall Effect) ظاهر ڪن ٿا؟

معاشرو، سائنس ۽ ٽيڪنالاجي (Society, Science and Technology)

ڪميونٽي جو ڳارن جي مختلف پيداوارن سان لاڳاپو ڏيکاريو (Relate Solution to Different Products in the Community)

اسان جي روزاني زندگي ۾ ڳار بيشمار اهميت ۽ اثر رکن ٿا. اسان جڏهن پنهنجي چوڌاري نظر ڊوڙايون ٿا ته جيئن ڪولڊ ڊرنڪ، مشروبات، دوائون، مکڻ، ٽوٿ پيسٽ، سوئي گئس ۽ انهي نموني پاڻي ڏسڻ ۾ اچن ٿا اهي سڀ ڳار آهي. جڏهن چانهه جي ڪوپ ۾ ڪنڊ وجهي ڳڏايون ٿا اهو ڳار ٺاهيندا آهيون. جاندار جسمن ۾ واقع ٿيندڙ ڪيترائي ڪيميائي عمل پاڻي (هڪ ڳاريندڙ طور) جي موجودگي ۾ واقع ٿيندا آهن. اسان جي جسمن ۾ کاڌي جو هڪجهڙائي (Assimilations) جو مرحلو پڻ ڳار ۾ واقع ٿيندو آهي. پتل (Brass) ۽ فولاد (Steel) اهي پڻ ڳار آهن. هي ڳارون رڌ پچاءَ جي ٿانوَن، جراحي جي اوزارن، ڪاڌو ڪائڻ لاءِ چمچن، ڪانٽن وغيره ۽ ٻين ڪيترين ئي شين ناهڻ لاءِ وڏي پيماني تي استعمال ڪيا ويندا آهن. چاندي ۽ ٽين سان املگم (Amalgam) ٺهي ٿو جنهن کي ڏندن جي ڀرائي ڪرڻ لاءِ تمام گهڻو استعمال ڪيو وڃي ٿو. ڪيميائي مرحلن جي اڪثريت ڪيميائي عمل جي آهي جيڪي ڳار ۾ واقع ٿين ٿا. گئسن جي ڳارن کي ڪيميائي صنعتن ۾ يوريا، امونيا گئس، نائٽرڪ تيزاب، ربڙ، ڪاڌي جو تيل وغيره ناهڻ لاءِ پڻ استعمال ڪيو ويندو آهي.

اختصار

- ڳار ٻن يا وڌيڪ شين جي يڪسان ملاوت آهي.
- ڪاشيءِ جيڪا ڳري وڃي ٿي ان کي ڳرندڙ چئبو آهي.
- اهڙي شيءِ جنهن ۾ ڳرندڙ ڳري ويندو آهي ان کي ڳاريندڙ چئبو آهي.
- ڳار جا اهي جزا جيڪي ٿوري مقدار ۾ موجود هوندا آهن ۽ ڳاريندڙ ۾ ڳري سگهن ٿا ان کي ڳرندڙ چئبو آهي.
- ڳار جا اهي جزا جيڪي گهڻي مقدار ۾ موجود هوندا آهن ۽ ڳرندڙ کي ڳاري سگهن ٿا. ان کي ڳاريندڙ سڏبو آهي.
- پاڻياڻي (آبي) ڳار (Aqueous Solution) اهڙو ڳار آهي جنهن ۾ پاڻي کي ڳاريندڙ طور استعمال ڪيو ويندو آهي.
- اڻ رڃيل ڳار ۾ ڳرندڙ جو مقدار ان جي ڳري پوڻ جي اصل گنجائش کان گهٽ هوندو آهي.
- رڃيل ڳار ۾ ڳرندڙ جو ان جي ڳري پوڻ جي گنجائش مطابق مقدار ڳري ٿو.
- اعليٰ رڃيل ڳار ۾ ڳرندڙ جي ڳارڻ جي گنجائش کي گرمي پَد جي اضافي سان وڌايو ويندو آهي.
- ڳارن جا نَو قسم ڳرندڙ ۽ ڳاريندڙ جي نوعيت واري بنياد تي ٿيندا آهن. ڳرندڙ نهرو، پڻڙو يا گئس ٿي سگهي ٿو. جيڪڏهن ڳار پاڻيٺ حالت ۾ آهي ان کي خالص ڳار (True Solution) سڏبو آهي.
- ڇداڻ واري ڳار (Dilute Solution) ۾ ڳاريندڙ جي گهڻي مقدار ۾ ڳرندڙ جو مقدار ٿورو هوندو آهي.
- گهاٽاڻ واري ڳار ۾ ڳاريندڙ جي گهٽ مقدار ۾ ڳرندڙ جو مقدار وڌيڪ هوندو آهي.
- اسان ڳار کي هن مساوات $M_1V_1 = M_2V_2$ سان ڇدو ڪري سگهون ٿا.
- ڪنهن ڳار ۾ ڳرندڙ جي نسبت کي گهاٽاڻ سڏبو آهي.
- موليرٽي (Molarity) جي تعريف آهي ته ڳار جي $1dm^3$ ۾ ڳرندڙ جو مول تعداد آهي. اهي ڳار جنهن جي گهاٽاڻ کي موليرٽي ۾ ڏيکاريو ويندو آهي ان کي مول وارو ڳار چئبو آهي.
- ڳار في سيڪڙو هي ڳرندڙ ۽ ڳاريندڙ جي جزن جو ماپي ۽ مقدار جي بنياد تي هوندو آهي.
- ڳار جو في سيڪڙي مطابقت لاءِ ڳرندڙ ۽ ڳاريندڙ جو مقدار وڌائي يا گهٽائي سگهجي ٿو.
- ڳار جي 100g ۾ ڳرندڙ جي مقدار کي ڳرڻ پذيري وصف طور ورتو ويندو آهي.
- ڳرندڙ ۽ ڳاريندڙ جي نوعيت ”هڪجهڙا هڪجهڙن کي ڳارين ٿا“ ان اصول کي مڃين ٿا.

- غير جنس يا غير يڪسان ملاوت ڪافي وڏا اڻ ڳريل ذرڙا رکن ٿا جيڪي کُلي اک سان ڏسي سگهجن ٿا ان ڪي اڻ رچيل چئبو آهي.
- ڪولائڊ واري ڳار ۾، ڳرندڙ ذرڙا خالص ڳار جي انهن کان وڏا هوندا آهن پر پوري طرح وڏا نہ جو کُلي اک سان ڏسي سگهجن. هنن کي غير خالص ڳار (False Solution) چئبو آهي.

مشق

ڀاڱو (الف): صحيح جواب جي چونڊ ڪريو.

صحيح جواب تي (✓) جو نشان لڳايو.

1. مٽ (Alloy) ان جو يڪسان ملاوت آهي:

(الف) ٻن نهرن (ب) ٻن پٽڙن

(ج) ٻن گئسن (د) نهري ۽ پٽڙي

2. پوٽئشيم ڪلورائيڊ KCl جي رچيل ڳار کي گرم ڪرڻ تي ڇا ٿئي ٿو:

(الف) اڻ رچيل (ب) اعليٰ رچيل

(ج) ڇداڻ وارو (د) اهي سڀ

3. اسان جيڪڏهن پاڻي ۾ واريءَ کي ڳاريون ٿا تہ ان ملاوت کي چئبو آهي:

(الف) ڳار (ب) اڻ ڳريل

(ج) ڪولائڊ (د) گهاٽاڻ وارو ڳار

4. ڳرڻ پذيري کي اڪثر ڳاريندڙ جي ______ گرام ۾ ڳري ويل ڳرندڙ جي گرامن کي ڏيکاريو ويندو آهي.

(الف) 10 (ب) 100

(ج) 500 (د) 1000

5. غير جنس يا غير يڪسان ملاوت جو مثال آهي:

(الف) پاڻي ۽ کنڊ (ب) پاڻي ۽ واري

(ج) پاڻي ۽ لوڻ (د) پاڻي ۽ مس

6. سوڊيم ڪلورائيڊ NaCl جا ٻہ مول ان جي برابر آهن:

(الف) 123 گرام (ب) 135 گرام

(ج) 158 گرام (د) 117 گرام

7. ڪنهن ڳار جي موليرٽي آهي، جڏهن ڳار کي $500cm^3$ ۾ سوڊيم ڪلورائيڊ جو 40g ڳارڻ سان تيار ڪيو ويندو آهي.

(الف) 1.4M (ب) 1.5M

(ج) 1.33M (د) 1.37M

8. ڪنڊ جو ڳار (m/m)10% جو مطلب آهي تہ ڳرنڊڙ جو 10g ان ۾ ڳريل آهي:
(الف) 90 گرام پاڻي جو (ب) 95 گرام پاڻي جو
(ج) 100 گرام پاڻي جو (د) 105 گرام پاڻي جو
9. خالص ڳار جو هڪ مثال هي آهي:
(الف) نشاستي جو ڳار (ب) صابڻ جو ڳار
(ج) پاڻي ۾ مَس (د) ٽوٿ پيسٽ
10. ڳار جيڪو پاڻي گهٽو رکي ٿو:
(الف) 1.0M (ب) 0.75M
(ج) 0.5M (د) 0.25M
11. جڏهن ڪنهن رچيل ڳار کي ٿڌو ڪيو وڃي ٿو تہ اهو ان ۾ تبديل ٿئي ٿو:
(الف) رچيل ڳار (ب) اڻ رچيل ڳار
(ج) گهاٽاڻ وارو ڳار (د) اعليٰ رچيل ڳار
12. مکڻ ان ڳار جو مثال آهي:
(الف) گئس- پاڻيٺ (ب) نهرو - نهري
(ج) پاڻيٺ- نهري (د) گئس- نهري
13. ڪو ڳار جيڪو پاڻيٺ ڳاريندڙ ۾ نهرو ڳرنڊڙ رکي ٿو ان کي چئبو آهي:
(الف) نهرا گئس ۾ (ب) پاڻيٺ نهري ۾
(ج) نهرا نهري ۾ (د) نهرا پنيٺ ۾
14. اڻ ڳريل ۾ ذرڙي جو وايو چا ٽيندو آهي:
(الف) 10^3nm (ب) 10^2nm
(ج) 10^3nm کان گهٽ (د) 10^3nm کان وڌيڪ
15. ڳار جي هر قسم جو نالو لکو

ڳرنڊڙ	ڳاريندڙ	مثال
نهرو	پاڻيٺ	
گئس	گئس	
نهرو	نهرو	
پاڻيٺ	نهرو	
پاڻيٺ	گئس	
پاڻيٺ	پاڻيٺ	

ڀاڱو (ب): مختصر سوال

1. سوڊيم ڪلورائيڊ جو ڳار تيار ڪرڻ لاءِ ڳرندڙ- ڳاريندڙ جو باهمي عمل واضع ڪريو.
2. رچيل ڳار ۽ اڻ رچيل ڳار جي وچ ۾ فرق بيان ڪريو؟
3. ڳار جي وصف ڄاڻايو ۽ ڳارجي اهم جزن کي بيان ڪريو؟
4. توهان مايو/ مقدار في سيڪڙو (m/v)% مان ڇا مطلب ورتو آهي؟
5. مول واري ڳار جي مثال سان وصف ڏيو.
6. ڇو ڪولائڊل (Colloidal) ٽائنڊل اثر کي ظاهر ڪن ٿا؟
7. اصطلاحن جي تعريف بيان ڪريو؟

(i) ڄداڻ (Dilution) (ii) گهاٽاڻ (concentration)

(iii) ڳرڻ پذيري (Solubility) (iv) موليرٽي (Molarity)

8. قطبي ۽ آيونڪ ڳرندڙ صرف قطبي ڳاريندڙ ۾ ڳرندا آهن، ڇو؟
9. ڇو قطبي ڳرندڙ غير قطبي ڳاريندڙ ۾ نٿا ڳري سگهن؟
10. ڳار اسان جي ڪميونٽي لاءِ ڪيئن فائدي مند آهن؟
11. ڇو لوڻ پاڻي ۾ ڳري وڃي ٿو؟
12. هوا آڪسيجن، ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ، نائٽروجن ۽ ٻين گئسن کي رکڻ وارو هڪ ڳار آهي. ڪهڙي گئس کي ڳاريندڙ سڏيو ويندو آهي ۽ ڇو؟
13. ڇو پيٽرول پاڻي ۾ نہ ڳري سگهندو آهي؟

ڀاڱو (ج): تفصيلي سوال

1. گهاٽاڻ واري ڳار مان ڄداڻ وارو ڳار ڪيئن تيار ٿئي ٿو اهو بيان ڪريو.
2. ڳرڻ پذيري اصطلاح جي وصف ڏيو. ڪيئن ڳرندڙ ۽ ڳاريندڙ جي نوعيت ڳارڻ جي حد کي مقرر ڪري ٿي؟
3. ڪيئن لوڻ جي ڳرڻ پذيري گرمي پد ۾ اضافي سان وڌي وڃي ٿي؟
4. پاڻي جي ماليڪيول لاءِ Na^+ ۽ Cl^- آئنن وارو ڪشش جي ڇڪ کي بيان ڪريو.
5. ڳرڻ پذيري کي ”هڪجهڙا هڪ جهڙن کي ڳارين ٿا“ جي حوالي سان بيان ڪريو.
6. ڳار، اڻ ڳريل ۽ ڪولائڊسج جي وچ ۾ ڪهڙو فرق هوندو آهي؟

ڀاڱو (د): حسابي سوال

1. $30cm^3$ جو ڳار ٺاهڻ لاءِ وڌيڪ پاڻي ۾ 1.25g هائڊرو ڪلورڪ HCl کي ڳاريو ويندو آهي. ڳار جي موليرٽي ڇا ٿيندي؟

2. پاڻي ۾ پوٽئشيم ڪلورائيڊ جو 2.5g ڳارڻ سان KCl جو ڳار تيار ڪيو وڃي تو ۽ $100cm^3$ تائين مقدار ناهيو وڃي تو. ان ڳار جي گهاٽاڻ (mol/dm^3) معلوم ڪريو.
3. ڪنهن فلاسڪ ۾ NaOH جو 0.5M ڳار آهي. ڳار جي في dm^3 ۾ موجود NaOH جو مايو ڇا آهي؟
4. اساس جي 4M جو 200ml کي بي اثر ڪرڻ لاءِ تيزاب 0.5M جو ڪيترو مقدار گهرجي تو؟
5. منرل پاڻي جي بوتل، ڳار جي $100cm^3$ ۾ ڪئلشيم جو 28g رکي ٿي. ان جي گهاٽاڻ g/dm^3 ۾ معلوم ڪريو؟
6. الڪوحل جي $20cm^3$ کي پاڻي جي $80cm^3$ ۾ ڳاريل هڪ ڳار آهي. ان ڳار جي گهاٽاڻ (v/v) جو حساب ڪريو.
7. 0.3M جو $400cm^3$ وارو ڳار تيار ڪرڻ لاءِ ڪيترو (NaOH) گهربل هوندو آهي؟