Lect: 2 (3)

দ্ৰৱণীয়তা (solubility)

কোনো দ্ৰাব্য এটাৰ দ্ৰাৱক এটাত দ্ৰৱীভূত হৱ পৰা গুণটোক দ্ৰৱণীয়তাৰ দ্বাৰা প্ৰকাশ কৰা হয়।

নিৰ্দিষ্ট পৰিমাণৰ দ্ৰাৱক এটাত সংপৃক্ত দ্ৰৱ এটা প্ৰস্তুত কৰিবৰ বাবে কোনো এটা দ্ৰাব্যৰ প্ৰয়োজন হোৱা সৰ্বোচ্চ পৰিমাণেই হ'ল তাৰ দ্ৰৱণীয়তা।

ইয়াক বিভিন্ন এককত প্ৰকাশ কৰিব পাৰি

ই নিৰ্ভৰ কৰা প্ৰধান কাৰক কেইটা হ'ল

① দ্ৰাব্য আৰু দ্ৰাৱকৰ প্ৰকৃতি

② উষ্ণতা ③ চাপ (গেছীয় দ্ৰাব্যৰ বাবে)

④ ~~তৰল দ্ৰৱকত কঠিন দ্ৰাব্যৰ দ্ৰঃ~~

Like dissolves like

যদি দ্ৰাব্য আৰু দ্ৰাৱকৰ আন্তঃআণৱিক আকৰ্ষণ একে হয় তেতিয়া দ্ৰাব্যটো দ্ৰৱণীয় হয়।

classmate
Date
Page

দ্ৰৱীভৱন (Dissolution) আৰু স্ফটিকীকৰণ (Crystallisation)

যেতিয়া কোনো এটা কঠিন দ্ৰব্য তৰল দ্ৰাৱকত মিহলি কৰা হয় তেতিয়া দ্ৰাৱকটো দ্ৰৱীভূত হয় আৰু দ্ৰৱৰ গাঢ়তা বৃদ্ধি পায়। ইয়াক দ্ৰৱীভৱন বোলে।

আকৌ দ্ৰৱত থকা দ্ৰাব্যৰ কিছুমান কণিকা তাৰ বিক্ষিপ্ত গতিৰ বাবে কঠিন দ্ৰাব্যৰ সৈতে সংঘৰ্ষ কৰে আৰু দ্ৰৱৰ পৰা পৃথক হৈ যায়। ইয়াক স্ফটিকীকৰণ বোলে। নিৰ্দিষ্ট উষ্ণতা আৰু চাপত এই দুয়োটা প্ৰক্ৰিয়াই সাম্য অৱস্থা লাভ কৰে। তেতিয়া দ্ৰৱটো সংপৃক্ত অৱস্থা পায়।

তৰলত কঠিন পদাৰ্থৰ দ্ৰৱণীয়তা প্ৰধানতঃ উষ্ণতাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে।

যদি দ্ৰৱণ প্ৰক্ৰিয়াটো তাপগ্ৰাহী হয় ($\Delta_{sol}H > 0$) তেতিয়া উষ্ণতা বৃদ্ধিৰ লগে লগে দ্ৰৱণীয়তা বৃদ্ধি হয়। আকৌ প্ৰক্ৰিয়াটো তাপবৰ্জী হ'লে ($\Delta_{sol}H < 0$) উষ্ণতা বৃদ্ধিৰ লগে লগে দ্ৰৱণীয়তা হ্ৰাস পায়।

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

② Solubility of gas in a liquid:-
(তৰলত গেছৰ দ্ৰৱণীয়তা)

ৰাসায়নিকভাৱে বিক্ৰিয়া নকৰা যদি কোনো গেছ তৰল এটাত কম বা বেছি পৰিমাণে দ্ৰৱীভূত হয়। (বিভিন্ন) O_2 গেছ পানীত কম পৰিমাণে দ্ৰৱণীয়। ইয়াৰ কাৰণেই জলজ প্ৰাণীবোৰ জীয়াই থাকে।

তৰলত গেছৰ দ্ৰৱণীয়তা প্ৰধানতঃ দুটা কাৰকৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে।

(ক) উষ্ণতা (খ) চাপ

উষ্ণতা বৃদ্ধিৰ লগে লগে দ্ৰৱীভূত হৈ থকা গেছৰ কণাবোৰৰ গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়, যাতে দ্ৰৱৰ পৰা গেছৰ কণা মুক্ত হৈ কিছুমান ওলাই আহে। অৰ্থাৎ গেছৰ দ্ৰৱণীয়তা হ্ৰাস পায়। তৰলত গেছৰ দ্ৰৱণীয়তা এক তাপবৰ্জী প্ৰক্ৰিয়া।

classmate
Date
Page

নিৰ্দিষ্ট উষ্ণতাত তৰলত গেছৰ দ্ৰৱণীয়তা চাপৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। স্থিৰ উষ্ণতাত এক বিশেষ চাপত গেছৰ কণা সমূহ তৰলত দ্ৰৱীভূত হোৱা আৰু দ্ৰৱৰ পৰা মুক্ত হোৱা প্ৰক্ৰিয়া দুটাই সাম্য অৱস্থা পায় আৰু তেতিয়া গেছৰ এক বিশেষ দ্ৰৱণীয়তা দেখা যায়। কিন্তু চাপ বৃদ্ধিৰ লগে লগে তৰলত গেছৰ দ্ৰৱীভূত হোৱা হাৰ বৃদ্ধি পায়। এই সম্বন্ধে Henry এ এক মাত্ৰিক ব্যাখ্যা দিছিল। ইয়াক Henry's সূত্ৰ বোলে।

এই সূত্ৰমতে,

~~তৰলত~~ গেছৰ দ্ৰৱণীয়তা গেছটোৰ চাপৰ প্ৰত্যক্ষ সমানুপাতিক।

যদি গেছৰ দ্ৰৱণীয়তা মোল ভগ্নাংশ হিচাপে প্ৰকাশ কৰা হয় - তেতিয়া Henry ৰ সূত্ৰটোৰ ৰূপ হ'ব

দ্ৰৱত গেছৰ মোল ভগ্নাংশৰ পৰিমাণ দ্ৰৱৰ ওপৰত থকা গেছটোৰ আংশিক চাপৰ সমানুপাতিক।

যদি গেছৰ আংশিক চাপ P আৰু দ্ৰৱত গেছটোৰ মোল ভগ্নাংশ x হয় তেন্তে

$$P \propto x$$

$$\text{or} \quad P = K_H x$$

K_H হেনৰিৰ ধ্ৰুৱক।

একে উষ্ণতাতে বেলেগ গেছৰ K_H ৰ মান ভিন্ন ভিন্ন হ'ব পাৰে।

K_H ৰ মান যিমানে বৃদ্ধি হয় গেছৰ দ্ৰৱণীয়তা সিমানে হ্ৰাস হোৱাটো বুজায়।

* Solved Prob 2.4

হেনৰিৰ সূত্ৰৰ প্ৰয়োগ:-

(a) চোডা পানীত CO_2 ৰ দ্ৰৱণীয়তা

(b) সাগৰত স্নান কৰা ডুবুৰিয়ে (sea diver) সন্মুখীন হোৱা bends নামৰ দেহত হোৱা ক্ৰিয়া বিষ।

(c) পৰ্বত আৰোহীয়ে সন্মুখীন হোৱা anoxia,

classmate
Date
Page

Intext question:

2.6 H_2S গেছৰ দ্ৰৱণীয়তা = 0.195 m

অৰ্থাৎ 1 Kg পানীত H_2S আছে 0.195 mol

1 Kg পানী $= \frac{1000}{18}$ mol

$= 55.56$ mol

∴ H_2Sৰ mol ভগ্নাংশ, $x = \frac{0.195}{55.56 + 0.195}$

$= 0.0035$

STP ত চাপ, $p = 0.987$ bar

যদি হেনৰিৰ ধ্ৰুৱক K_H হয় তেন্তে হেনৰিৰ সূত্ৰ মতে

$$p = K_H x$$

$$\therefore K_H = \frac{p}{x} = \frac{0.987}{0.0035} \text{ bar} = 282 \text{ bar},$$

2.7 $K_H = 1.67 \times 10^8$ Pa

$p = 2.5$ atm $= 2.5 \times 1.01325 \times 10^5$ Pa

$= 2.5331 \times 10^5$ Pa

x = পানীৰ দ্ৰৱত CO_2 ৰ mol ভগ্নাংশ

∴ হেনৰিৰ সূত্ৰমতে

$$p = K_H x$$

$$\text{or } x = \frac{p}{K_H} = \frac{2.5331 \times 10^5}{1.67 \times 10^8} = 0.001517$$

CO_2 ৰ mol সংখ্যা $= n_1$

500 mL পানী = 500 g $= \frac{500}{18}$ mol

$= 27.778$ mol

$$\therefore \frac{n_1}{n_1 + 27.778} = 0.001517$$

$$n_1 = \frac{0.04214}{0.9985} \text{ mol} = 0.0422 \text{ mol}$$