Практическое занятие

Расчеты осмотического давления, температур

кипения, замерзания, рН среды

Важнейшим свойством разбавленных растворов является осмос – односторонний переход растворителя через полупроницаемую мембрану из раствора с меньшей концентрацией в раствор с большей концентрацией.

Сила, обуславливающая осмос, называется осмотическим давлением. Осмотическое давление зависит от концентрации раствора и температуры. Для разбавленных растворов не электролитов эта зависимость выражается уравнением Вант – Гоффа:

осмотическое давление прямо пропорционально концентрации раствора и абсолютной температуре:

**Pocм = n·R·T/V**

где V — объем раствора;

 п — число молей растворенного вещества;

R —универсальная газовая постоянная (R = 8,313 · 103 Дж/град моль);

Т — абсолютная температура.

Так как отношение

 **n/V = См** - концентрация раствора, выраженная в моль/л, то уравнение можно записать: **Pocм = Cм· R·T**

 Пользуясь уравнением, можно рассчитать осмотическое давление раствора,

если известны его концентрация и температура. Зная **Рoсм** при заданной

температуре, можно определить концентрацию растворов.

 Зависимость температуры кипения и температуры замерзания

растворов от концентрации выражает второй закон Рауля:

 понижение температуры замерзания или повышение температуры кипения

растворов прямо пропорционально концентрации растворенного вещества.

Математически это можно выразить так:

**Δtзам. = Ккр.· С**

**где Δtзам** — понижение температуры замерзания раствора;

**Ккр -** криоскопическая константа;

**С** — концентрация раствора, моль/1000 грастворителя.

Константа замерзания, или криоскопическая константа — величина,

характерная для данного растворителя, и представляет собой понижение

температуры замерзания, вызываемое растворением 1 моля вещества в

1000г этого растворителя.

 Метод, которым измеряют понижение температуры замерзания растворов,

называют криоскопией. Он применяется при определении молекулярных масс растворенных веществ по понижению температуры замерзания:

**М = Ккр. · 1000·m / Δtзам. · А**

***М – молекулярная масса;***

 ***А – масса растворителя; m – масса растворенного***

***вещества.***

Аналогично повышение температуры кипения растворов описывается

следующей зависимостью:

**Δtкип. = Кэб.· С**

Где

**Δtкип** — повышение температуры кипения раствора;

**Кэб** - эбуллиоскопическая константа; С — концентрация раствора, моль/1000 г растворителя.

Константа кипения, или эбуллиоскопическая константа, является

величиной, также характерной для данного растворителя, и представляет

собой повышение температуры кипения, вызываемое растворением 1 моля

вещества в 1000г этого растворителя.

Метод, которым измеряют повышение температуры кипения растворов, называют эбуллиоскопией.

 Он применяется для определения молекулярных масс растворенных веществ, что выражается формулой:

**М = Кэб. · 1000·m / Δtкип. · А**

Знание законов Рауля позволяет, зная понижение температурызамерзания или повышение температуры кипения растворов, найти молекулярную массу растворенного вещества, и наоборот, зная молекулярную массу растворенного вещества, найти температуру кипения и замерзания.

Степень кислотности или щелочности раствора принято выражать водородным показателем, который обозначают pН: водородный показатель

равен отрицательному десятичному логарифму концентрации ионов водорода, находящихся в растворе:

рН = - Lg[H+]

В нейтральной среде [Н+] = 10-7 моль/л, рН = - Lg[H+] = - Lg 10-7 = 7

Если среда кислая рН < 7, в щелочной среде рН > 7

В более кислом растворе концентрация ионов водорода выше, а значение рН меньше; в более щелочном растворе концентрация водородных ионов ниже, а значение рН больше.

Пимер решение задач.

Задача : Определите осмотическое давление 0,02М раствора глюкозы

(C6H12O6) при 250С.

Дано:

 Решение:

СM = 0,2М Осмотическое давление вычисляем по формуле:

t = 250С Pocм = Cм· R·T

Из формулы видно, что для расчета необходимо

Pocм =? знать абсолютную температуру:

T = t + 273 = 25 + 273 = 298 К;

Универсальная газовая постоянная равна:

R = 8,313 · 103 Дж/град моль = 8,313 Дж/град · кмоль

Подставляем данные задачи в формулу:

Pocм = 0,2 · 8,313 · 298 = 1,66 (Па)

Ответ: осмотическое давление раствора равно 1,66 Па.

 **Решить задачи**

1. Вычислите температуру кипения 10%-ного раствора глюкозы (C6H12O6) в

воде (для расчетов возьмите массу раствора, равную 100г).

2. Вычислите температуру замерзания

15%-ного раствора сахарозы (C12H22O11) в воде (для расчетов возьмите массу раствора, равную 100г).

3. Определите осмотическое давление 0,05М раствора сахарозы (C12H22O11)

4. Определите осмотическое давление 0,04М раствора глюкозы (C6H12O6)