

Двухкомпонентные системы с растворами

Понятия

- Осмотическое давление
- Криоскопия
- Эбулиоскопия

Уравнения

- Условия равновесия
- Повышение температуры кипения
- Понижение температуры замерзания
- Осмотическое давление
- Правило рычага
- Закон Рауля
- Закон Генри
- Законы Гиббса - Коновалова

Проблемы

Диаграммы состояния двухкомпонентной системы с растворами. Применение правила фаз.

1. Нарисуйте следующие диаграммы для двухкомпонентных систем при постоянном внешнем давлении.

а) без растворов в конденсированной фазе

- систему с простой эвтектикой
- систему с образованием одного химического соединения
- систему с инконгруэнтно-плавящимся химическим соединением

б) с образованием твердых растворов с ограниченной растворимостью

- систему с простой эвтектикой - систему с образованием одного химического соединения

с) жидкость - пар

Выберите произвольную точку на фазовой диаграмме.

- Чему она соответствует? Каков ее фазовый состав? Каков состав фаз?
- Сколькими степенями свободы она обладает? Какие это степени свободы?
- Запишите условия равновесия для этой точки через химические потенциалы компонентов.

Коллигативные свойства

2. Какова точка замерзания воды, находящейся в стакане (250 мл) и подслащенной пятью кусочками сахара (7.5 г сахарозы)? $\Delta_{пл}H = 6$ кДж/моль.

3. Для определения относительной молекулярной массы вещества можно измерить понижение давления пара. Давление пара 500 г бензола при 60.6 С равно 400 мм. рт.

ст., но оно упало до 386 мм. рт. ст., когда в бензоле растворили 19 г нелетучего органического вещества. Какова относительная молекулярная масса этого вещества?

4. С целью определения средней относительной молекулярной массы полимера измерено осмотическое давление растворов полистирола в толуоле. Давление выражалось через высоту растворителя h , плотность которого была 1.004 г/мл. При 25°C были получены следующие результаты

c , г/мл	2.042	6.613	9.521	12.602
h , см толуола	0.592	1.910	2.750	3.600

Какова средняя относительная масса полимера?

5. При 315 К давление насыщенного пара над этилацетатом и циклогексаном одинаково. Равное количество молей некоторого вещества растворено в одинаковых по массе количествах этилацетата и циклогексана. Будут ли отличаться друг от друга величины понижения давления насыщенного пара над этими растворами?

6. При 20°C получены следующие результаты по определению осмотического давления водных растворов некоторого фермента

c , мг/см ³	3.221	4.618	5.112	6.722
h , см воды	5.746	8.238	9.119	11.990

Определите относительную молекулярную массу этого фермента.

Определение активностей из экспериментальных данных

7. В приведенной ниже таблице дано давление паров раствора йодистого этила (I) и этилацетата (A) при 50°C. Найдите активности обоих компонентов на основе закона Рауля и закона Генри.

x	0	0.0579	0.1095	0.1918	0.2353	0.3718
p_I мм.рт.ст.	0	28.0	57.7	87.7	105.4	155.4
p_A мм.рт.ст.	280.4	266.1	252.3	231.4	220.8	187.9
x	0.5478	0.6394	0.8253	0.9093	1.0000	
p_I мм.рт.ст.	213.3	239.1	296.9	322.5	353.4	
p_A мм.рт.ст.	144.2	122.9	66.6	38.2	0	