ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ХИМИИ

Лекция 9. Фазовые равновесия в системе ограниченно смешивающихся жидкостей

1. Фазовые диаграммы частично смешивающихся жидкостей, их анализ. Верхняя и критическая температура растворения.
2. Несмешивающиеся жидкости. Перегонка с паром и её применение.

Лектор: канд. пед. наук, доцент Григорьева Марина Викторовна

1. Фазовые диаграммы частично смешивающихся жидкостей, их анализ

Ограниченно растворимыми называют жидкости, которые в пределах определенных концентраций и температур образуют одну гомогенную фазу; в другой области концентраций и температур система становится гетерогенной.

Изучение взаимной растворимости проводят с помощью диаграмм состояния в координатах температура - состав при *p* — const. Кривая на диаграмме называется *кривой расслоения.* Такие диаграммы позволяют определить составы жидких лекарственных форм, не расслаивающиеся при хранении.

1. Фазовые диаграммы частично смешивающихся жидкостей, их анализ

Температура, выше которой происходит неограниченное растворение двух жидкостей, называется *верхней критической точкой растворения,* а температура, ниже которой происходит неограниченное растворение двух жидкостей, называется *нижней критической точкой растворения.*

По характеру зависимости взаимной растворимости от температуры жидкости делят на четыре типа:

1. Фазовые диаграммы частично смешивающихся жидкостей, их анализ

- а) *с верхней критической температурой растворения.* Примером является вода/фенол; анилин/вода и др.
- Прибавляя анилин к воде небольшими порциями можно наблюдать, что до определенного состава система остается прозрачной - образуется однородный ненасыщенный раствор анилина в воде. Дальнейшее добавление анилина вызывает помутнение системы, а при отстаивании - появление нового слоя -насыщенного раствора воды в анилине. Система становится гетерогенной, жидкости более не растворяются друг в друге.

1. Фазовые диаграммы частично смешивающихся жидкостей, их анализ

- Вначале количество вновь образовавшегося слоя незначительно, но по мере добавления новых порций анилина оно растет, одновременно уменьшается количество водного слоя. Наконец, слой, представляющий собой насыщенный раствор анилина в воде, исчезает. Остается раствор воды в анилине. С этого момента снова наблюдается неограниченная взаимная растворимость жидкостей.

1. Фазовые диаграммы частично смешивающихся жидкостей, их анализ

С увеличением температуры взаимная растворимость компонентов растет и область гетерогенного состояния уменьшается. Температуру, чуть выше которой наступает неограниченная взаимная растворимость компонентов, называют *верхней критической температурой растворения.* Температуру, соответствующую появлению (или исчезновению) второй фазы, называют температурой гетерогенизации (или гомогенизации) раствора данного состава.

1. Фазовые диаграммы частично смешивающихся жидкостей, их анализ

б) ***с нижней критической температурой растворения.***
Примером
являются система - триэтиламин/вода.
У жидкостей данного типа взаимная растворимость компонентов растет с уменьшением температуры и чуть ниже критической температуры растворения наступает неограниченная растворимость.

1. Фазовые диаграммы частично смешивающихся жидкостей, их анализ

- в) ***с верхней и нижней критическими температурами растворения.***
- Примером является система - никотин/вода. У жидкостей этого типа наименьшая взаимная растворимость при температуре, затем растворимость растет и при увеличении, и при уменьшении температуры. Для них характерны две критические температуры растворения. Выше и ниже наступает неограниченная растворимость компонентов друг в друге.

1. Фазовые диаграммы частично смешивающихся жидкостей, их анализ

г) ***без критических температур растворения.*** Примером жидкостей данного типа может быть смесь этилового эфира с водой. При температуре - *3,8°С* насыщенный раствор эфира в воде замерзает и ниже этой температуры существует раствор, содержащий *1%* воды в эфире. При температуре *20°С* эфирный слой содержит *2%* воды. Выше этой температуры эфир испаряется и может существовать только водный раствор эфира. Таким образом, критические температуры смешения достичь не удается.

2. Несмешивающиеся жидкости. Перегонка с паром.

Если обе жидкости нерастворимы одна в другой, то при их смешивании в любых пропорциях образуются два отдельных слоя. Такие жидкости называются несмешивающимися (например хлорбензол - вода, нитробензол - вода). Поскольку полное давление пара в системе из двух несмешивающихся жидкостей больше давления пара каждого из ее компонентов, температура, при которой кипит смесь, ниже температуры кипения каждого из ее компонентов. На этом основана перегонка с паром. При давлении *1 атм* вода имеет температуру кипения *100°C.*

2. Несмешивающиеся жидкости. Перегонка с паром.

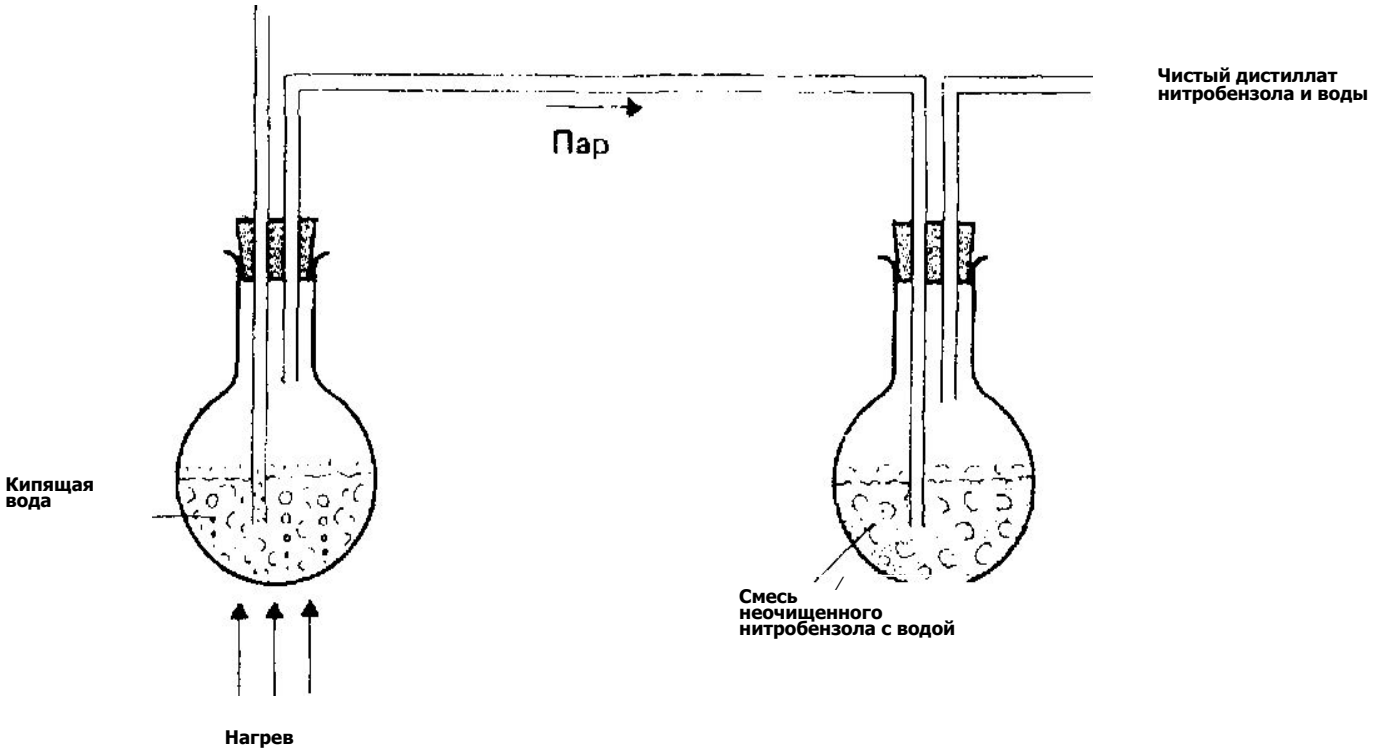

Рис. 40. Перегонка с паром нитробензола и воды

2. Несмешивающиеся жидкости. Перегонка с паром.

Перегонку с паром используют в следующих целях:

- для очистки таких жидкостей, как нитробензол или фениламин, которые имеют высокую температуру кипения. Перегонка при более низкой температуре устраняет риск термического разложения жидкости. В настоящее время с этой целью вместо перегонки с паром предпочитают использовать вакуумную перегонку;

2. Несмешивающиеся жидкости. Перегонка с паром.

- для экстрагирования растительных масел, например в фармацевтической промышленности.
- для вычисления молярной массы с помощью перегонки с паром. Молярную массу жидкости, не смешивающейся с водой, можно вычислить на основании данных, полученных в результате ее перегонки с паром.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!