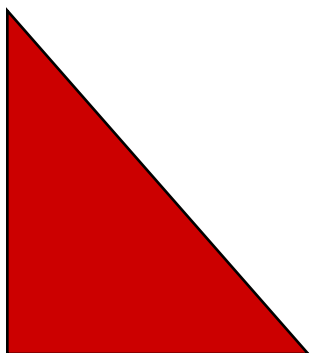
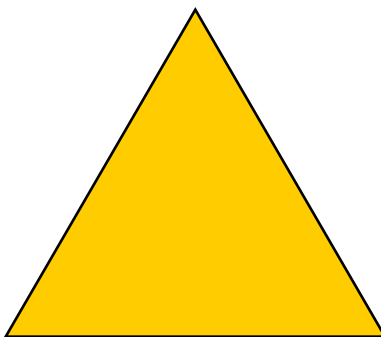


三角形相图

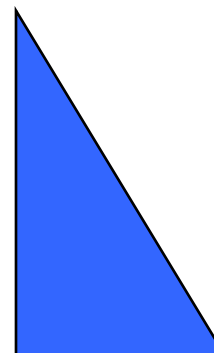
三元混合物的平衡关系，用三角形坐标图表示。



等腰直角三角形



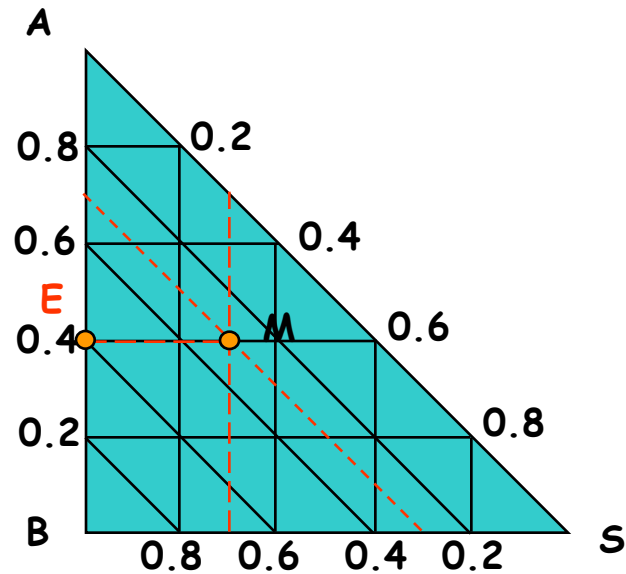
等边三角形



不等腰直角三角形

组分的浓度以摩尔分率或质量分率表示。

A、B、S 的质量分率分别表示为： x_A x_B x_S



三角形的三个顶点分别表示A、B、S三个纯组分。

三条边上的任一点代表某二元混合物的组成，不含第三组分

E点： $x_A = 0.4$ ， $x_B = 0.6$

三角形内任一点代表某三元混合物的组成。

M点： $x_A = 0.4$ ， $x_B = 0.3$ ， $x_S = 0.3$

物料衡算与杠杆定律

描述两个混合物O和N形成一个新的混合物M时，或者一个混合物M分离为O和N两个混合物时，其质量之间的关系。

和点与差点（分点）：

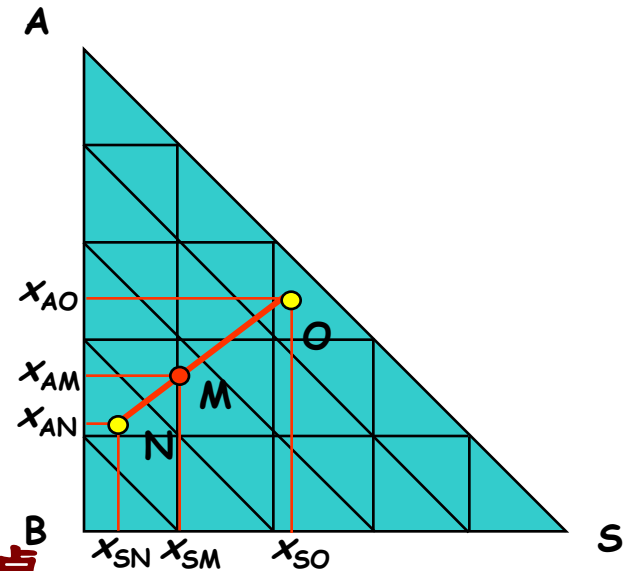
M点为O与N点的和点，O点为M点与N点的差点，N点为M点与O点的差点。

分点与合点在同一条直线上，分点位于合点的两边；

分量与合量的质量与直线上相应线段的长度成比例，即：

$$O/N = \frac{\overline{MN}}{\overline{MO}} \quad O/M = \frac{\overline{NM}}{\overline{NO}} \quad N/M = \frac{\overline{OM}}{\overline{ON}}$$

ON线上不同的点代表O、N以不同质量比进行混合所得的混合物；混合物M可分解成任意两个分量，只要这两个分量位于通过M点的直线上，在M点的两边即可。

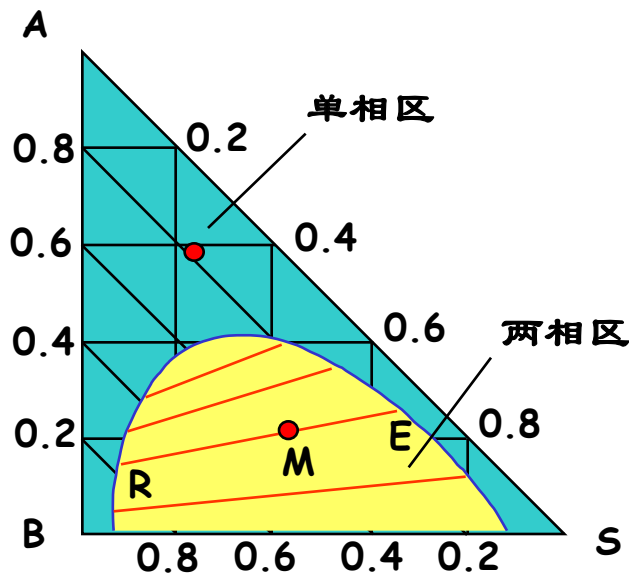


三元体系的液-液平衡关系

按组分间互溶度的不同，三元混合液分为：

- I 溶质A完全溶解于B及S中，而B、S不互溶；
 - II 溶质A完全溶解于B及S中，而B、S只能部分互溶；
 - III 溶质A与B完全互溶，B与S和A与S部分互溶。
- 萃取中 II 类物系较普遍，本章主要讨论该类物系。

溶解度曲线



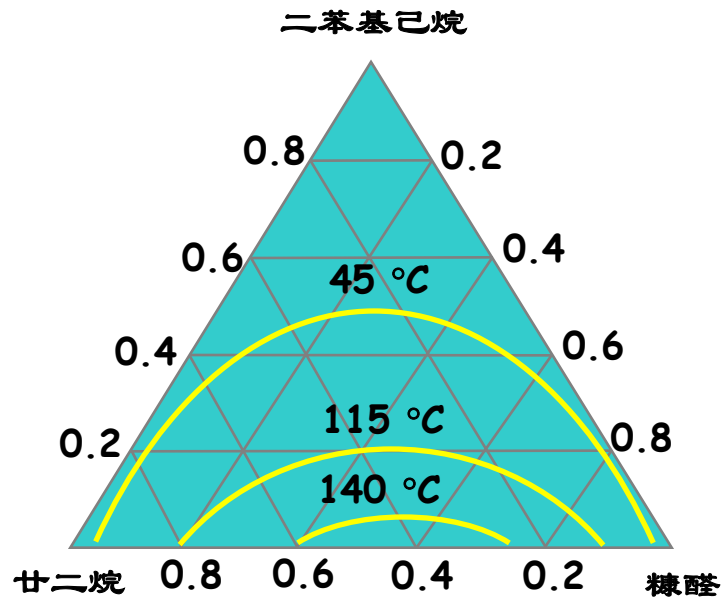
单相区：三元混合物形成一个均匀的液相；

共轭相：在两相区内的三元混合物形成两个互成平衡的液相，其组成分别由 R 和 E 点表示；

联结线：联结E、R两点的直线。

温度对溶解度的影响

相图上两相区的大小，不仅取决于物系本身的性质，而且与操作温度有关。一般情况下，温度上升，互溶度增加，两相区减小。温度特别高时，两相区会完全消失，致使萃取分离不能进行。

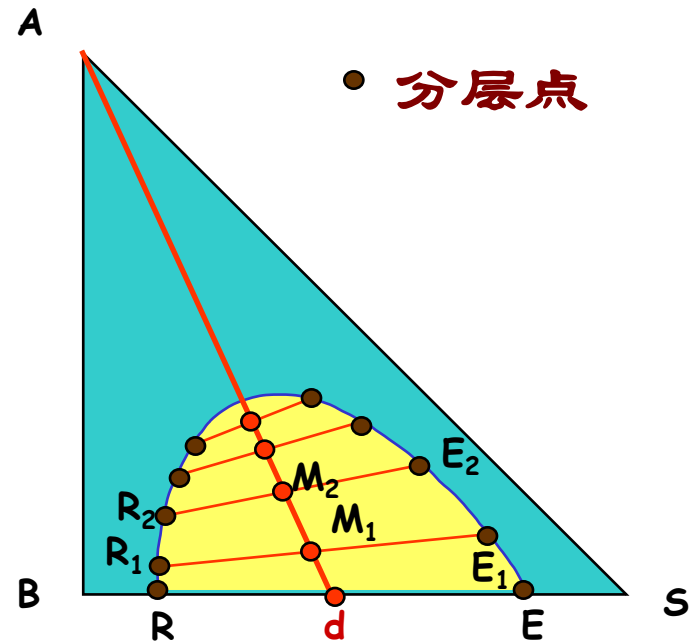


溶解度曲线的测定

恒温下，在三角烧瓶中加入恰当的B和S，使混合物的浓度位于RE之间的d点，滴加少许溶质A至 M_1 点，充分混合后静置分层，取两相试样分析，得共轭相 E_1 和 R_1 的组成，联结 R_1E_1 线即为平衡联结线。

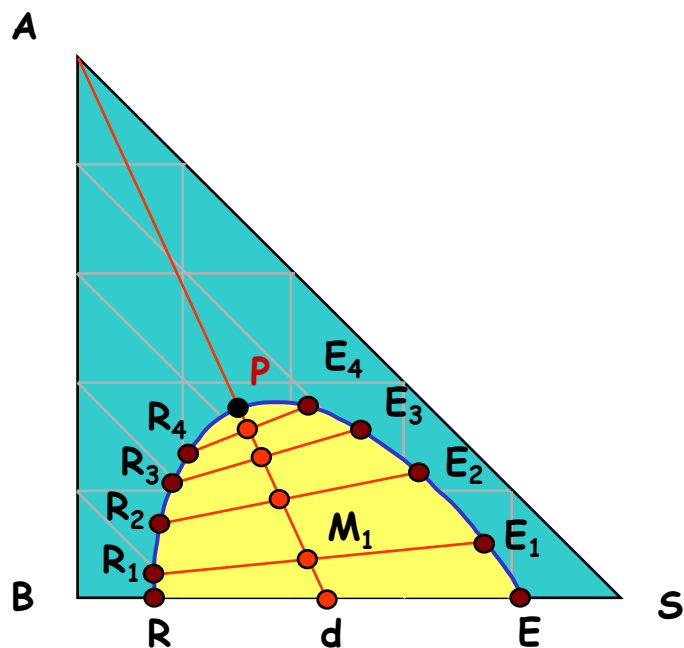
再滴加少许溶质A至 M_2 点，充分混合后静置分层，取两相试样分析，得共轭相 E_2 和 R_2 的组成，联结 R_2E_2 线即得另一平衡联结线。……

连接所有的E、R点即得溶解度曲线。



临界混溶点 P

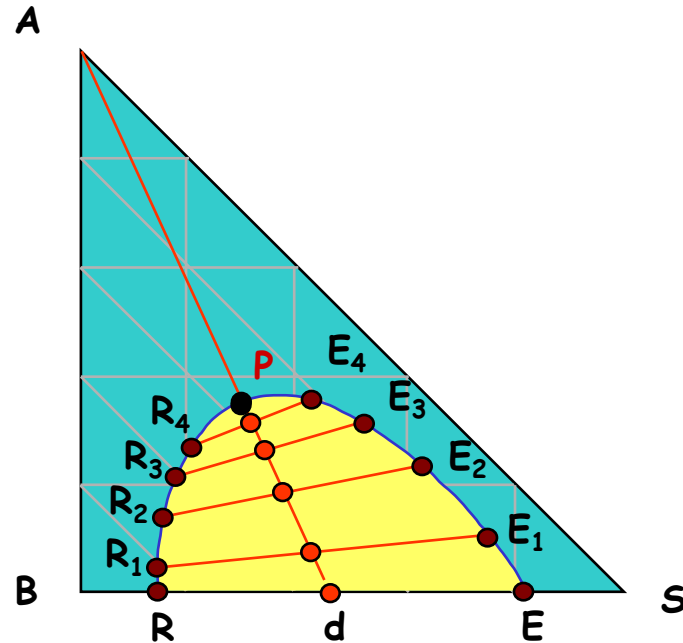
溶解度曲线上所有的点都是混溶点，它表示混合液恰好变为均相的点，所以混溶点的连线就是溶解度曲线。



两个共轭相的组成无限趋近而变为一相时对应的混溶点。

P点将溶解度曲线分为 { 萃取相区
萃余相区

临界混溶点一般并不在溶解度曲线的最高点，由实验测定。



通常平衡联结线之间不平行，其斜率随混合液的组成而异，一般是按同一倾斜方向缓慢变化。

少数物系在不同浓度范围内联结线倾斜方向不同，如吡啶-氯苯-水体系

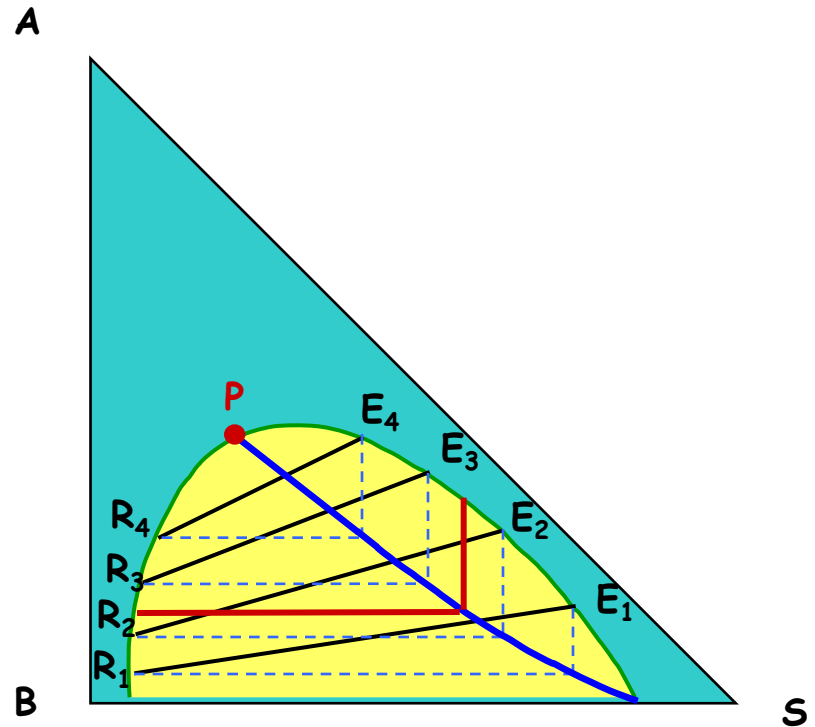
辅助曲线——寻找更多共轭组成的共轭曲线

实验测得的平衡联结线（即共轭相的组成数据）是有限的，其它组成下的平衡数据，可以借助辅助曲线获取。

已知联结线 E_1R_1 、 E_2R_2 、 E_3R_3 、 E_4R_4 ，分别从点 E_1 、 E_2 、 E_3 、 E_4 作AB的平行线，从点 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 作BS的平行线，两组平行线相交，连结各交点即得辅助曲线；

辅助曲线与溶解度曲线的交点即为临界混溶点P；

已知共轭相中任一相的组成，可利用辅助线得出另一相的组成。



分配曲线

平衡联结线的两个端点表示液液平衡两相之间的组成关系。用 y_A 和 x_A 分别表示A组分在萃取相和萃余相中的浓度。

引入分配系数 k_A ，则A在平衡两相中的分配关系可表示为：

$$k_A = y_A / x_A$$

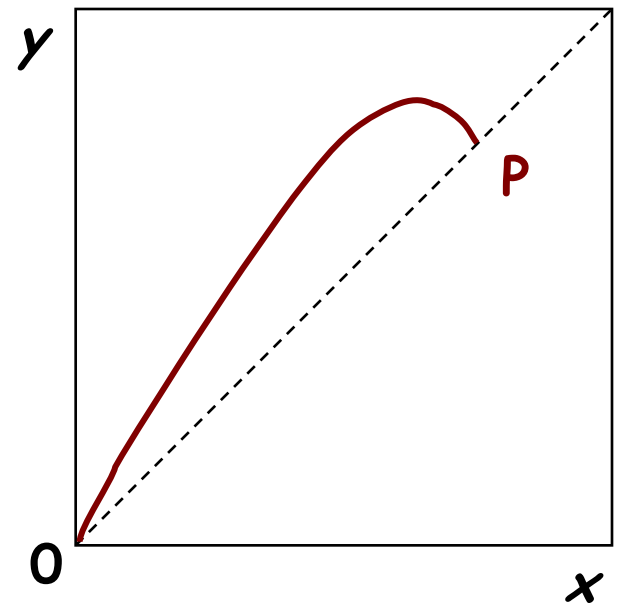
分配系数一般不是常数，其值随组成和温度而异。所以上述关系可用下面的函数形式表达

$$y_A = f(x_A)$$

在 $x \sim y$ 图上的表达如右图

同样，可以得到B组分的关系

$$k_B = y_B / x_B \quad y_B = g(x_B)$$



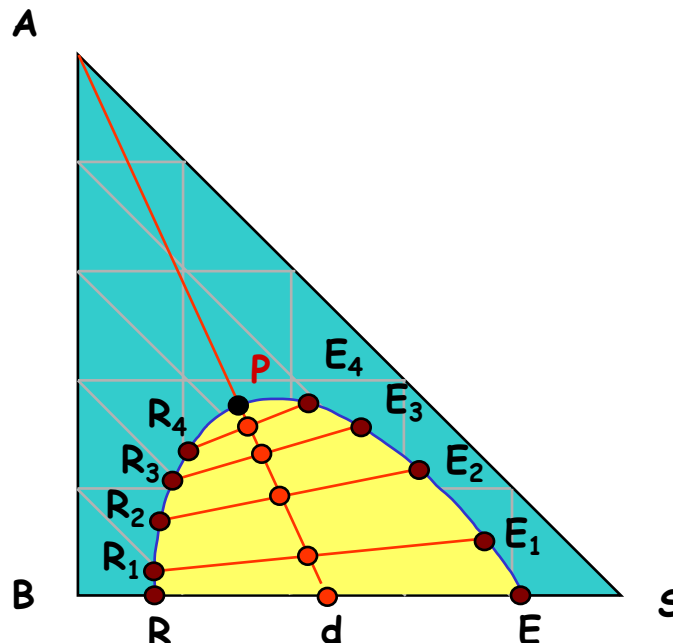
溶解度曲线

P点右方的溶解度曲线表示萃取相中溶质 y_A 与溶剂 y_S 的关系

$$y_S = \varphi(y_A)$$

P点左方的溶解度曲线表示萃余相中溶质 x_A 与溶剂 x_S 的关系

$$x_S = \psi(x_A)$$

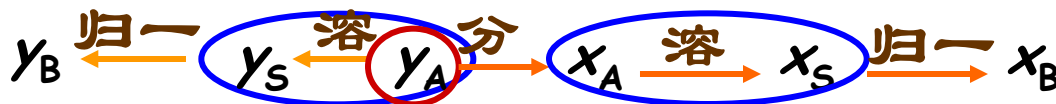


分配曲线：萃取相与萃余相间的关系，属相际关系

溶解度曲线：萃取相内或萃余相内的溶解关系，属相内关系

由上述表达式得：只要任一平衡相中的任一组分的组成一定，其它组分的组成及其共轭相的组成就唯一确定。

例：



萃取过程在三角形坐标图上的表示

在含有组分A与B的原料液F
中加入一定量的萃取剂S后，
得到新的混合液M，由**杠杆规则**
知F、S和M之间的关系

$$S/F = \frac{\overline{FM}}{\overline{MS}}$$

M静置分层得**萃取相E**和**萃余相R**，其质量关系为

$$E/R = \frac{\overline{RM}}{\overline{EM}}$$

从萃取相E中除去萃取剂S后得**萃取液E'**；

从萃余相R中除去萃取剂S后得**萃余液R'**；

单级萃取中，萃取相能达到的最大A组分含量为E_{max}点的组成，对应的萃取液组成点为E'_{max}。

