

相律及其应用

下 册

亚历山大·芬德利原著

第 九 版

A.N. 坎貝尔 改編
N.O. 司密斯

源 浩 譯

中国工业出版社

本书是根据亚历山大·芬德利(Alexander Findlay)原著, A. N. 坎贝尔(Campbell)及N. O. 司密斯(Smith)改編的1951年第九版翻譯而成。

本书采取了一种完全非数学化的講解方式来討論相律和相律的应用, 避免了复杂煩瑣的数学公式推导, 而用清晰的文字将相律的基础原則尽量闡述清楚, 并且表明这些原則在平衡分类生产和研究上的应用。

本书在論述方面尽力作得淺易, 使刚开始学化学平衡的学生都能領会, 同时設法把学生引导到一个較高阶段, 以便能閱讀更深的同类著作。

本书分上下两册出版, 上册已經由原化工出版社第三次印刷出版; 下册內容为: 固相、液相与气相的共存; 动态异构体与假二元系統; 三組份系統中: A. 只含液相的系統, B. 只由液相与蒸气相組成的系統, C. 仅包含固相和液相的系統; 以及含水系統; 平衡图的实际应用; 四組份系統; 五組份系統和六組份系統, 都尽力以淺易的講解方式詳加闡述。同时在附录 I 中敘述了某些热力学推导法及附录 II 中敘述了二元固-液平衡的測定。

本书可作化学、化工、冶金及地質等大专師生的数学参考书, 也可供作以上各专业的实际工作人員参考之用。

ALEXANDER FINDLAY
NINTH EDITION
A. N. CAMPBELL, N. O. SMITH
THE PHASE RULE
AND ITS APPLICATIONS
DOVER PUBLICATIONS, INC.

* * *

相律及其应用

下 册

第 九 版

源 浩 譯

*

化工部图书編輯室編輯(北京安定門外和平北路四号)

中国工业出版社出版(北京东黄城根10号)

(北京市书刊出版事业許可証出字第110号)

中国工业出版社第五印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ ·印张 $6^{3/16}$ ·字数167,000

1962年2月北京第一版·1962年2月北京第一次印刷

印数0001—4,620·定价(10-8)1.30元

*

統一书号: 15165·1001(化工-79)

下 册 目 录

第十一章 E. 固相、液相与气相的共存 (1)

- I. 只有一个组份是挥发性的 (1) 压力-温度-浓度模型 (1) 四相点的变化 (1) 压力-温度平面图 (4) 固体-溶液-蒸气系统的蒸气压 (4) 其它单变度系统 (5) 双变度系统 (6) 潮解 (6) 由蒸发来分离盐 (6) 硫酸钠-水系统 (7) 碘化钾与二氧化硫 (10)
- II. 两个组份都是挥发性的 (12) 概述 (12) 碘与氢 (13) 浓度-温度图 (13) 压力-温度图 (13*) 组份的分压与蒸气相的组成 (14) 双变度系统 (14) 广义的 p, t, x 模型 (12) 苯胺与二氧化硫的压力-温度-组成模型 (19)
- III. 存在或不存在固相时, 二元系统内的临界现象 (14), (20)

第十二章 动态异构体与假二元系统 (25)

- 温度-浓度图 (26) 不稳定形式到稳定形式的转变 (29) 例子-苯醛 (30) 乙醛与三聚乙醛 (31) 硫、硫的熔点 (32)

第四编 三组份系统

第十三章. 概述、图解表示法 (37)

第十四章 A. 只含液相的系统 (41)

- I. 三个组份只形成一对部分混溶液体 (41) 递减溶解度 (45) 温度的影响 (45)
- II. 三个组份能形成两对部分混溶液体 (47)
- III. 三个组份形成三对部分混溶液体 (49)

第十五章 B. 只由液相与蒸气相组成的系统 (52)

- I. 只含一个液相的系统 (52) (a) 三个二元系统中, 无一个二元系统具有最高或最低沸点 (52) (b) 三个二元系统之一, 表现有一个最高沸点 (56) (c) 三个二元系统中之二显示有最低沸点 (58) (d) 所有三个二元系统与三元系统均显示有最低沸点 (59)
- II. 具有多于一个液相的系统 (61)

第十六章 C. 仅包含固相和液相的系统 (67)

- I. 固相就是各纯组份 (67)
- II. 能形成一种同成分熔化的二元化合物 (72)
- III. 能形成一种同成分熔化的三元化合物 (75)

(182) (i)組份都只是固相(183) (ii)二元化合物以固相存在
(184) (iii)同成分熔化的三元化合物是固相(186)

- II. 固溶体的形成(187) (a)双組份系統(187) (i)固体組份可按
所有比例形成固溶体(187) 类型 I 所有混合物的凝固点在两个
組份的凝固点之間(187) 类型 II 凝固点曲綫呈現出一个最高点
(188) 类型 III 凝固点的連續曲綫呈現出一个最低点(188)
(ii)固体組份形成有限度的固溶体(188) 类型 IV 凝固曲綫呈現
出一个轉換点(188) 类型 V 凝固曲綫有一低共熔点(190)
(b)三組份系統(190)

附 錄 II

二元固-液平衡的測定..... (192)

热分析法(192) 所应用的冷却曲綫类型(194) (a)自由冷却(194)

(b)漸次冷却(194) 固溶体的形成(194) 初熔点-熔点法(195) 淬

火法(196) 等温法(197)

第十一章

E. 固相、液相与气相的共存

I. 只有一个组份是挥发性的

压力-温度-浓度模型 由于在二元系统内有三个变量，即温度、压力与浓度，所以要全面并同时表达出这三个变量便需要有三个轴，也就是固体模型。图77A中画出了一个固体模型，模型表达了水与一不形成水化物非挥发性盐的情况。綫BC、BD与BO都在这个固体模型的背面；实际上它們各自是水的蒸气压力綫，熔点綫与升华綫。因此，点B是水的三相点。同样FH与FG是盐的蒸气压力綫和熔点綫，所以F是它的三相点，由于假定盐不挥发，这个点在蒸气压为零处。为了明确起见我們也画出了FH綫，但是实际上，也因为盐的非挥发性，这条綫会多少与固体模型边缘重合。在这个固体模型里，我們照常把点对应于无变度的，綫对应于单变度的，而曲面对应于双变度的情况。由此可见，每个面都代表两个平衡相的共存，每个空間綫都代表三相共存，而每个点（模型内）代表四相共存。这些相的本性在图上被充分地說明。图中只有一个无变度点，即点A，它表示出四相：盐，冰，溶液与蒸气共存的條件，这种点叫做四相点（参看一元系统的三相点）。它也是一个低共熔点（见上册第104~105頁）。假如依次消除这四个相中一个相，那么便可得到 $4C_0 = 4$ 个单变度性质的系统，每一个都相当于三相平衡。图中綫AB、AMF与AE表出这四种平衡中的三个，这些綫并被妥善的标明。

四相点的变化 由于无变量系统、固体溶剂-溶质-溶液-蒸气只能在一确定的温度存在，所以加热或去热必定会引起一相的消失，而系统成为单变度的。只要四个相都存在，温度、压力和溶液里组分的浓度就必需保持恒定。因此，加热到系统或自系统去热时，系统内便有相互抵偿的变化发生，并依此以保持系统的条件。

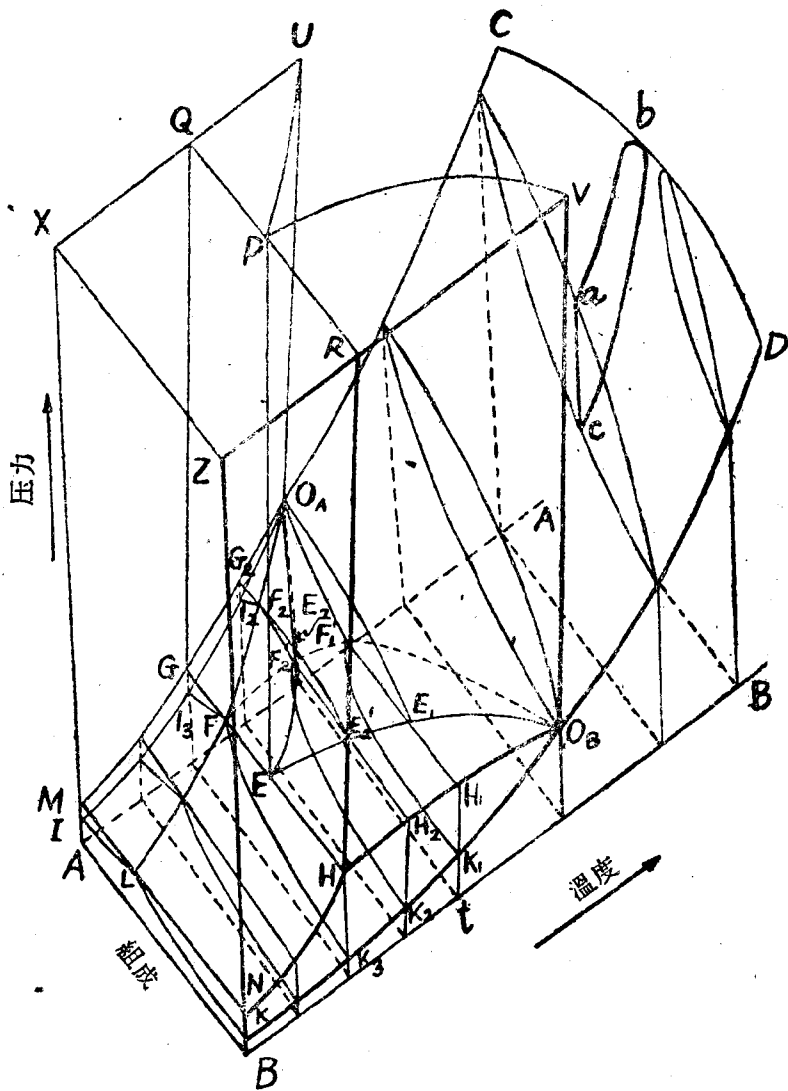
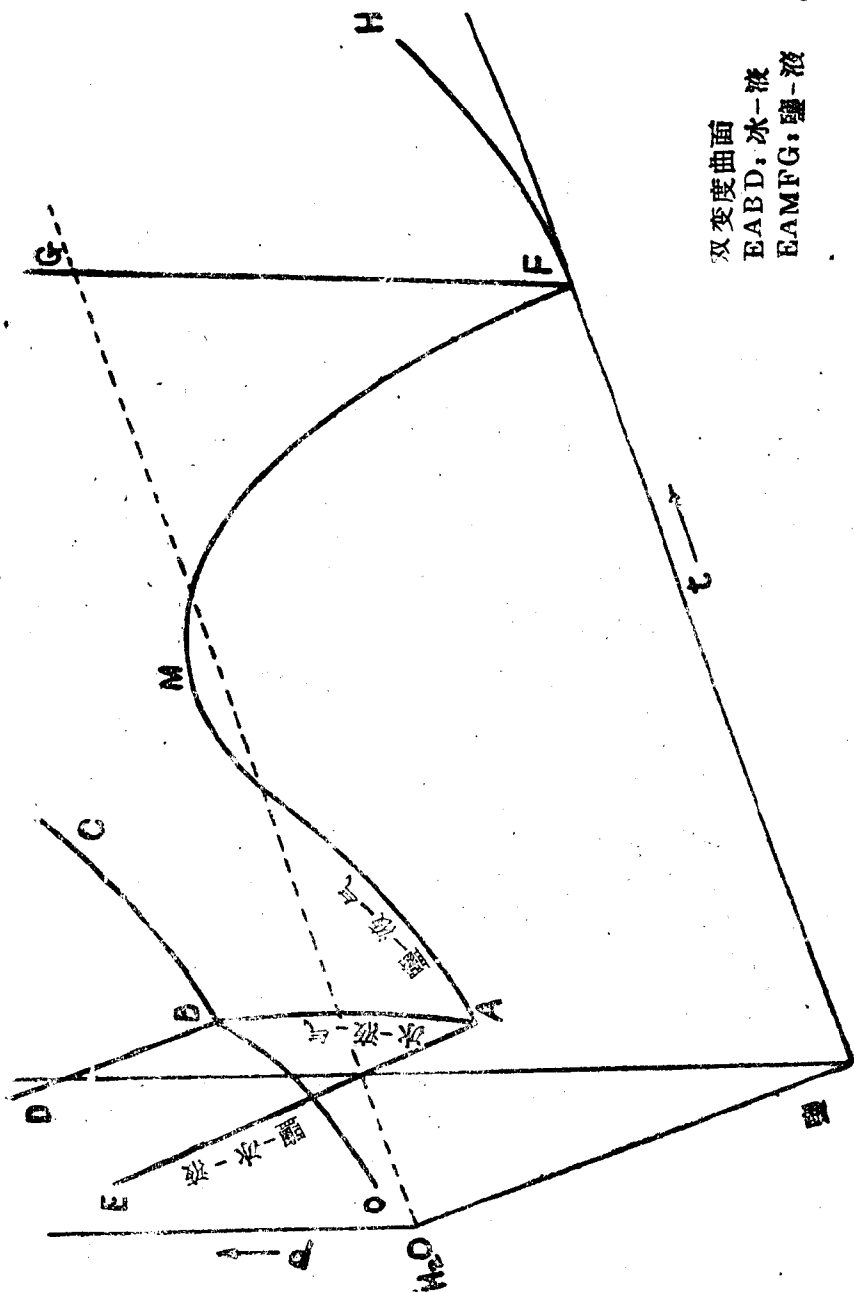


图 84 (16页的放大图)

双变度曲面
EABD: 冰-液
EAMFG: 鹽-液



在所有情况下，这些变化都可借勒沙特列原理来预测；经过我们在上册20~21页讨论以后，这里只需简短谈谈便可了。首先，加热会使溶剂熔化，因而溶液的浓度改变，由此，必需有溶质溶解，直至恢复到原有浓度，而溶剂熔化热与溶质的溶解热相抵。我们也必需考虑固相与液相的体积变化；这些相的体积变化可被凝聚或蒸发所抵偿。因此，全部四个相都参与了这个变化，而系统的最后状态取决于存在的不同相的量；在四相点加热或去热，或者改变压力的最后结果是，系统变为以下四个单变度系统之一：固体溶剂-溶液-蒸气；溶质-溶液-蒸气；固体溶剂-溶质-蒸气；固体溶剂-溶质-溶液。如果蒸气相消失，便得到单变度系统固体溶剂-溶质-溶液，而且这个系统存在的温度将随压力变化。由于此情况下压力的影响是相当小的，所以四相点温度与大气压力下测定的低共熔点温度并无多大区别。

压力-温度平面图 假如把图77 A 的固体模型内的空间曲线投影在 $P-t$ 平面上，便得到一个把压力表示为温度函数的平面，这时浓度变量不再存在。我们是常常这样做的，但是为了搞清曲线实际是空间曲线，即它们实际不处于一平面上，先谈一下固体模型仍是有益的。

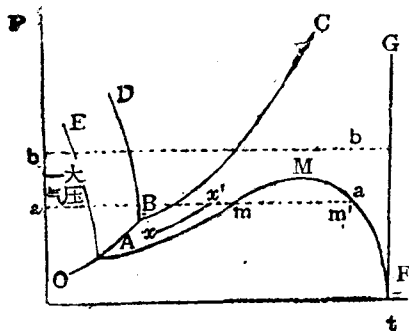


图 77 B

由于在二元系统内，两个相——溶液与蒸气构成一个双变度系统，所以蒸气压是不确定的，在同一温度，按浓度的不同可以有不同的值。为使每一温度下有一确定的相应蒸气压力值，必需存在一个第三相。这个条件对系统，固体-液体（溶液）-蒸气而言是满足

的，也就是由于有饱和溶液而满足此条件（见下文）。因此，在饱和溶液的情况，任一给定温度下的蒸气压是恒定的。

固体-溶液-蒸气系统的蒸气压 很早就知道，在液体内加入非挥发可溶性固体会降低溶剂的蒸气压，而压力的减小大约与溶入物

質的量成比例。因此，一个盐在水溶液的蒸气压曲綫必然在純水蒸气压曲綫之下，此外，对純液体而論，蒸发曲綫只是温度的函数(上册第19~20頁)，而在溶液情况，这个压力同时随温度与浓度变化。但是，这两个因素起的作用相反，因为，虽然所有情况下蒸气压随温度上升而增高，但是我們已經看到，浓度的加大却使蒸气压降低。因此，对飽和溶液来說，由于浓度本身随温度变化，我們必需考虑两个情况，即随温度的上升，浓度加大情况和浓度减小情况。

可借图77 B(1) 之助来搞清楚这里找到的关系，这个图是图77A在模型 $P-t$ 面上的投影。在此图內，OB 代表冰的升华曲綫，BC 代表水的蒸发曲綫；飽和溶液曲綫必需在此曲綫以下，并在冰熔点以下某温度与冰的升华曲綫相交。这个交点 Δ 就是低共熔点。如果溶解度随温度上升而加大，則由温度上升引致的蒸气压上升将被部份消除。由于起始时，升高温度的效应强过浓度增加的降低(蒸气压)作用，所以在低共熔点以上升高温度时蒸气压是上升的。但是，假如繼續升高温度直到溶质(盐)的熔点，这时浓度升高的效应愈来愈显著，以致溶液的蒸气压曲綫逐漸落到純液体蒸气压曲綫下面，而压力最后变到純盐的压力；这也就是說实际等于零。由此，曲綫采取图77B所示的一般形式 $\Delta \ln F$ 。如果溶解度随温度上升而减小，則温度因素与浓度因素所起作用相同，因而蒸气压曲綫的上升将相对地快于純液体的曲綫；在此情况下，曲綫的梢尾必在代表純水的面上。也在此情况，当溶解度到达零以前可以观察到临界现象。(参看硫酸鈉-水系統，見第7頁)。

其它单变度系統 除了我們已經考虑过的单变度系統盐-溶液-蒸气以外，还可能有什么三种系統，即冰-溶液-蒸气，冰-盐-溶液，及冰-盐-蒸气。

我們已經看到，物質的熔融点会因外来物質的加入而降低，并且加入物質的量愈多，降低便愈利害。而水的蒸气压也会因其它物質加入而减小，因此，冰-溶液-蒸气系統的蒸气压必然会随温度自冰熔点降到低共熔点，而有所下降。BA(图77B)表出了这条曲綫，这条曲綫与冰的升华曲綫是重合的。

曲綫 AO 代表冰-盐-蒸气系統的压力。因为盐是非揮发性的，

这条曲綫也与冰的升华曲綫重合。

AE 表出了第四种单变度冰-盐-溶液系統的平衡。由于这是凝聚系統，所以很小的溫度变化效应会引起压力很大的变化，正如对純物質熔點一样。曲綫的方向取决于凝固时体积是增加或减小，然而任何給定情况下的效应都可借勒沙特列原理来預断，并引用克拉貝隆方程予以計算。

双变度系統 除已討論的单变度系統外，还可能有一个 $4C_2 = 6$ 个双变度系統，各代表两相共存。图 77A 的固体模型至少已經表示出六种系統內两种系統的有关溫度、压力与組成的平衡条件；图的說明附在图旁。但是从图 77B 的投影去解释双变度系統的压力-溫度关系是很困难的，并且容易弄錯，因为当投影时，有些面彼此重叠。例如，图 77B 的面 CBAMFG 內一点可以認做是溶液-蒸气或盐-溶液两个双变度平衡之一，也可認做是单元系統的每一組分；但是固体模型內却不存在这种含混之处（如果表出作图綫）。

潮 解 我們现在来考虑盐会潮解的条件。由图 77B 可明显看到，盐能够在 OAMF 以下的压力和溫度，与水蒸气接触共存。但是，假如在高于低共熔點 A 的恒定溫度下，加大水蒸气的压力直到此曲綫上一个值，則会有溶液形成；因为这条曲綫 AMF 代表盐-溶液-蒸气的平衡。所以可清楚看到，如果大气內的水汽压力大于盐的飽和溶液的蒸气压，則把此盐置于空气中时会形成一个溶液，即发生了潮解。

任一給定盐的能否潮解取决于它的飽和溶液的蒸气压降低，这就是說决定于 AMF 上代表給定溫度（通常为室温）下盐飽和溶液的蒸气压的点，到底在表示大气內水蒸汽压点之上，还是在其下。这又决定于，曲綫 AMF 在 BC 下的垂直位移，并且这是盐在飽和溶液中浓度的一个函数。一般地說，盐愈易溶，蒸气压便愈低，因此我們发现所有潮解物質都是易溶的；然而，相反情况却未见得总是真实。

由蒸发来分离盐 借图 77B 之助，便可一般說明在恒定压力下蒸发一溶液时，是否有盐析出。

曲綫 AMF (图 77B) 是盐的飽和溶液的蒸气压曲綫，我們已經看到，它代表盐与溶液及蒸气接触共存的最高蒸气压。虛綫 aa 表示大

气压。

由于沸点定义为蒸气压等于外压的温度，因而很明显这时溶液具有两个沸点，这也是有两个浓度显著不同的溶液存在，它们在两个不同温度具有相同蒸气压：这个情形已由硝酸银在水中的溶液实验证实，它们在大气压下的沸点各为 133°C ，与 191°C (17)。现在，如果加热一个在开口容器内的不饱和溶液，其浓度可以点 x 表示，则温度将上升，并且溶液的蒸气压加大。因此，系统将沿图示的 xx' 曲线移动。到达点 x' 时，系统蒸气压与1大气压相等；而因为容器是开口的，压力不能继续上升，溶液便沸腾起来。假若继续加热，则水份跑掉，浓度增加，而沸点上升。因此系统沿线 $x'm$ 移动，直至点 m ，这时固体盐析出(条件是无过饱和发生)。现在系统是无变度的，压力是恒定的，而继续加热不再使浓度改变；随水份的跑掉，固体盐会沉淀，而溶液最后被蒸干。

但是，如果大气压力不是 aa ，而是 bb ，如图77B所示，盐-溶液-蒸气系统的最高蒸气压便永不会到达一大气压。并且，由于曲线 bb 处于双变度系统，溶液-蒸气的区域，因而没有可能分出固体，因为固体-溶液-蒸气系统只可能沿曲线 AMF 存在。

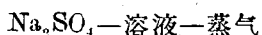
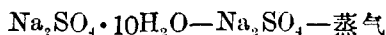
因此，连续在一开口容器内加热这种盐的溶液，便不能分离固体。而只能得到一个均匀的熔融物。发现在大气压力下，氢氧化钠水溶液与氢氧化钾水溶液的性质就是如此。然而，如果在低于饱和溶液最大蒸气压的压力下进行加热，固体物质的分离却是可能的。

硫酸钠-水系统 当我们考虑有晶态水化物形成的二个组分，如硫酸钠和水的压力-温度关系时，必需不仅考虑饱和溶液的蒸气压，还需考虑水化物的蒸气压。我们已经一般地研究过盐的水化物蒸气压，所以这里只需指出两类系统的联系。

大部情况下，水化物-无水盐(或较低级水化物)-蒸气系统的蒸气压在所有温度都低于无水盐(或较低级水化物)-溶液-蒸气系统的蒸气压。但是，这也不是必需如此的，我们已知一些情况，前一系统的蒸气压在某些条件下可以等于或大于后一系统蒸气压。发现硫酸钠十水化物就是一个例子。

加热 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 便能到达一个点，这时分解成无水盐与水

蒸气的分解压等于无水盐饱和溶液的蒸气压。这种情况在 32.6°C 发生，而两个系统



的蒸气压是相等的，在此温度，四个相， $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 、 Na_2SO_4 、溶液、蒸气能够共存。由此可明显看到，在封闭系统内加热十水硫酸钠到 32.6°C ，便可形成两个新相，无水盐与溶液（假定延迟转变除外），而水化物将显出似乎在部分熔融，在所谓“熔化”过程中，蒸气压与温度保持不变。

可借图78的相图，来最好地研究硫酸钠与水各种系统的蒸气压。曲线ABCD代表无水硫酸钠饱和溶液的蒸气压曲线。GC是十水化物和无水盐的压力曲线，我们已经看到这种曲线与曲线ABCD在四相点 32.6°C 相交。由于在这个点，溶液对无水盐与十水盐都是饱和的，所以后者饱和溶液的蒸气压曲线必需也通过点C。因为低于此点温度时十水化物的溶解度低于无水盐溶解度，溶液的蒸气压按巴保(Babo)定律将高于无水盐溶液的蒸气压，这种情形已被实验证实(曲线HC)。

在考虑无水盐与十水盐的饱和溶液蒸气压的有关问题时，必须对我们在单一蒸气相一元系统内看到的显著偏差予以注视（上册第39页）。于该处我们知道较稳定系统的蒸气压总低于较不稳定系统的蒸气压；而在目前，我们发现情况并不如此。我们已知在低于 32.6°C 温度，十水物-溶液-蒸气系统比无水盐-溶液-蒸气系统更稳定；但后一系统的蒸气压却如刚刚所谈，低于前者的蒸气压。在高于转换点温度下，十水化物饱和溶液的蒸气压将比无水盐饱和溶液的蒸气压为低。

这种性质是由以下事实，较不稳定型较易溶解，以及蒸气压的减小随盐的溶解量而加剧所引起的。

有关七水硫酸钠方面，如十水化物情况一样也可用相同方式考虑。由于在 24°C ，四个相七水化物、无水盐、溶液和蒸气能够共存，水化物-无水盐-蒸气系统(曲线EB)和水化物-溶液-蒸气系统(曲线FB)的蒸气压曲线必定在以上温度与无水盐饱和溶液的压力曲线

相交，如图78所示的点B。因此，构成第二个四相点，但是这个点却是亚稳的。

由图还可明显看到，虽然七水化物含较少结晶水，它的分解压仍高于十水化物。七水化物-无水盐-蒸气系统相对于十水化物-无水盐-蒸气系统而言是亚稳的，因而前一系统会过渡到后一系统。我们还不知道有否这样的一个温度，在此温度两个系统的蒸气压曲线相交，而低于此温时，七水化物成为稳定形式。

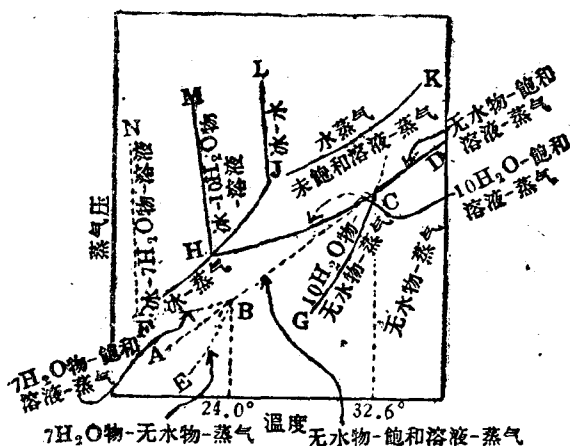


图 78

很明显图78是固体模型的投影，因为这里浓度变量已不加考虑。为完整起见，我们还画出另几条曲线。这样，J便是水的三相点系统，H是硫酸钠-水系统的二元低共熔点，在此点，冰、固体七水化物、溶液与蒸气处于平衡，HM表示压力对凝聚系统；冰-七水化物-溶液的效应，而FN是压力对冰-七水化物-溶液系统的类似曲线。

接着我们放下固体模型在压力-温度面上的投影，来看模型在温度-浓度面上的投影，以补充第4页到第5页的简短讨论。图79是应用怀德(2) (White) 所得结果绘成的。在此图内，点A是个低共熔点，在此点冰与七水硫酸钠，和蒸气与溶液共存。其温度是 -1.286°C ，而溶液含无水硫酸钠的量是每100克水内为4.669克

只有0.336 克分子百分数就已达此点。超过此点时，碘化物浓度的增加引起凝固点上升，曲线BC表出了凝固点随浓度的改变。由BC表示的从溶液内所分离的固体是鲜黄晶态物质。在点C (-23.4°C) 就到达一个温度最高点；并且随碘化钾浓度的连续增加，平衡温度起初下降，然后缓慢上升，直到 $+0.26^{\circ}\text{C}$ (E) 再得到一个第二温度最高点。通过点D时，从溶液内析出的固体是红色晶态物质。从系统内取出二氧化硫时，溶液变为混浊，而温度仍保持恒定。对这个点的研究并未继续进行，后来注意力集中到高温平衡一方面去了。

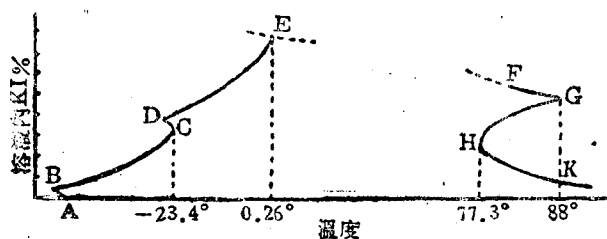


图 80

当加热碘化钾在液体二氧化硫内的溶液 (含 1.49% 碘化钾) 时，固体(碘化钾)在 96.4°C 温度下析出。加热含碘化钾量高于 3% 的溶液时，溶液分为两层，液体成为不均匀的，温度随浓度增加而下降，而溶液含 12% 碘化钾时得到一个温度最低点。另一方面，如加热含 30.9% 碘化钾的溶液，便有碘化钾析出；而含 24.5% 的盐溶液在 89.3°C 首先分成 (亚稳地) 两个液层，然后在冷却时有固体析出，并且有一个液层消失。

简单地說，这些就是实验结果；借图80之助，对读者来说结果的解释是不困难的，至少在有关此图的低温部分是如此。考虑到高温情况，FG是碘化钾在二氧化硫内的溶解度曲线；到G，便有两液相形成，而因此系统成为无变度的 (参看上册第 131 页)。曲线GHK是两个部分可溶混的液体的溶解度曲线；而由于在温度降低下发生完全溶混，曲线与三乙胺及水所得曲线情况是相似的 (上册第 77 页)。K 也是个无变度点，在此点碘化钾与两个液相及蒸气处于平衡。

因此，对二氧化硫与碘化钾间的全面研究指出，这两个组分形

成两个化合物 ($KI \cdot 14SO_2$ 与 $KI \cdot 4SO_2$) ; 而且当加热浓度在点G与点K間的溶液时, 便有双液层分离情况发生。

I. 两个組份都是揮发性的

概述 在以前, 我們对两組份間平衡的討論是有某些限制的, 但在这节, 将不再顧及只有一組分为揮发性的限制, 而要来研究两个揮发性⁽⁴⁾ 組分的一般性質, 这两个組分中的每个都能与另一个形成液体溶液。但是, 我們看到, 除去上一限制后并不使浓度与溫度的平衡曲綫的一般方面有所改变, 只使压力-温度图在形象上有某些程度的变化。当不仅考虑总压, 而且考虑蒸气相內两組分的分压时, 后一图却变得更复杂起来。在要討論的例子即碘-氯系統中, 我們將不談这种复杂情况, 换言之, 即不把蒸气浓度表出。但是, 以后我們还要談到这点。(第14頁)。

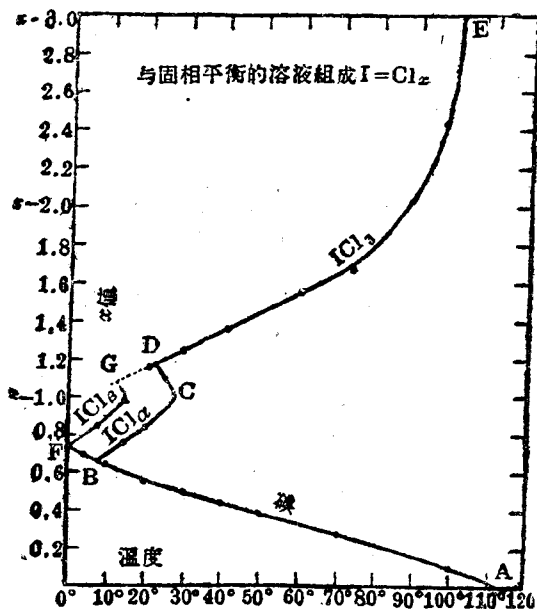


图 81

碘 與 氯

由斯多頓貝克(5) (Størténbeker) 的經典研究得出的碘與氯的各種系統，是二元系統的平衡的范例。雖然蒸氣相的濃度以及蒸氣相內各組分的分壓仍付闕如，但在涉及液相濃度及平衡總壓方面，這個研究是完整的。

濃度-溫度圖 圖 81內，圖解地表述了斯多頓貝克的結果，但是這個圖只包括濃度全部範圍的一部分（欲知完整圖，可參看圖 82）。兩個同成分熔點化合物是三氯化物與一氯化物。由於存在兩個一氯化物的同素異晶型，這個圖變為稍微複雜。穩定的高熔點型以 ICl_{α} 表示，另一不穩定型以 ICl_{β} 表示。斯多頓貝克的研究非常全面，以致很少，或沒有再對此系統進行研究，雖然，卡爾斯坦(6) (Karsten) 曾更清楚地闡明過液相及氣相內 ICl 的穩定性，並且瓦頓(7) 也曾提出關於一氯化物穩定存在的狀態方面的更細致數據。

壓力-溫度圖 在這個圖內，表示了氯與碘飽和溶液的蒸氣壓值。為表出壓力、溫度與濃度間關係的全貌，固體模型是需要的，它的三個軸彼此垂直，各表示壓力值、溫度值、以及溶液內組分的濃度值。但是此外，也可應用相當的投影圖（圖 82），這個圖的較下部分表示平衡曲線在含濃度、溫度軸的面上投影，而其較上部分就是曲線在含壓力、溫度軸面上的投影。因此，較下部分是濃度-溫度圖；而上部分是壓力-溫度圖。兩個圖的相當點被虛線聯結起來。

對應於純碘熔點 C ，有一個點 G ，它代表碘在熔點時的蒸氣壓。在這個點有四條曲線相交：（1）碘的升華曲線；（2）熔融碘的蒸發曲線；（3） C_1B_1 ，與固體碘平衡的，飽和溶液蒸氣壓曲線；

（4）在加壓下碘的熔點曲線。因此，若自固體碘-液體碘系統開始，氯的加入將使平衡溫度連續下降，而蒸氣壓在起初增加，通過一個最高點(8)，然後連續降低，直到低共熔點(9) $B(B_1)$ 。系統在此點是無變度的，因而在所有碘消失之前，壓力保持不變。當氯濃度按曲線 BfH 方式增大時，蒸氣壓力便也按曲線 $B_1f_1H_1$ 增加。到達一氯化碘與三氯化碘的低共熔點 H 時，壓力又保持恒定，直到