

## التجربة الثالثة: مخطط الطور لمجموعة ثنائية تتألف من (صلب- صلب)

وضعت قاعدة الطور من قبل كبس: وهي تعبر عن ظروف حدوث حالة الاتزان في النظام غير المتجانس مهما كان عدد المكونات أو الاطوار في ذلك النظام .

$$F+P=C+2$$

C= تمثل عدد المكونات

P= تمثل عدد الاطوار

F= تمثل درجات الحرية

الطور: هو ذلك الجزء المتجانس والذي يتميز فيزيائيا يكون مفصولا عن بقية الاجزاء الاخرى من النظام بواسطة حدود فاصلة.

مثال (التلج والماء السائل وبخار الماء) هنا يكون كل شكل طوراً منفصل

النظام الصلب (متجانس) حيث يكون الطور منفرد مهما كان عدد المكونات التي يحتويها

(متجانس) يعني السائلان ممتزجان تماما ويشكلان طبقة واحدة متجانسة عندئذ تكون طور واحد فقط

(غير متجانس) يعني السائلان غير ممتزجان مثال: (البنزين والماء ) عندئذ يكون هناك طوران منفصلان

النظام السائل

النظام الغازي (متجانس) يعني الغازات دائما ممتزجة وتشكل مزيجا متجانسا يكون دائما طوراً منفرداً مهما كانت عدد المكونات

**عدد المكونات:** وهي اصغر عدد من المكونات المتغيرة التي يمكن بواسطها التعبير عن تركيب كل طور أما بصورة مباشرة أو بصورة غير مباشرة أو بصيغة المعادلة الكيميائية.

مثال نظام الماء الذي يكون (تلج وماء وبخار الماء) في حالة اتزان يعتبر هذا نظاماً ذو مكون واحد وهو الماء.

**درجات الحرية:** وهي عدد العوامل المتغيرة مثل درجة الحرارة أو الضغط أو التركيز والتي يجب تعيينها لتعريف النظام تماماً.

ان قاعدة الطور يتأثر اتزانها فقط بدرجة الحرارة والضغط والتركيز وليس بأي قوى اخرى مثل الجاذبية الارضية والكهربائية والمغناطيسية.

نأخذ بعض الامثلة:-

### (نظام المكون الواحد)

1-الماء (H<sub>2</sub>O) نظام (الثلج و الماء وبخار الماء)

$$F+P=C+2$$

$$F+3=1+2$$

$$F=3-3=0$$

2-الاسيتون(الاسيتون السائل وبخارة)

$$F+P=C+2$$

$$F+2=1+2$$

$$F=3-2=1$$

### (النظام ذو المكونين الانظمة الثنائية) (G-S) (G-L) (L-L)(S-L)(S-S)

سوف يتم دراسة (L-L) (S-S)

في مثل هذه الأنظمة تجري التجارب تحت الضغط الجوي وهكذا يبقى الضغط ثابت وأن هذا سيختزل درجة الحرية النظام بدرجة واحدة وتصبح قاعدة الطور تسمى(قاعدة الطور المختزلة).

$$F+P=C+1$$

$$F=C-P+1$$

وفي تجربتنا هذه والحاوية على النظام ثنائي والمؤلف من مكونين (C=2) وطور واحد (P=1) فان عدد درجات الحرية حسب(قاعدة الطور المختزلة) فان:

$$F+P=C+1$$

$$F=2-1+1$$

$$F=2$$

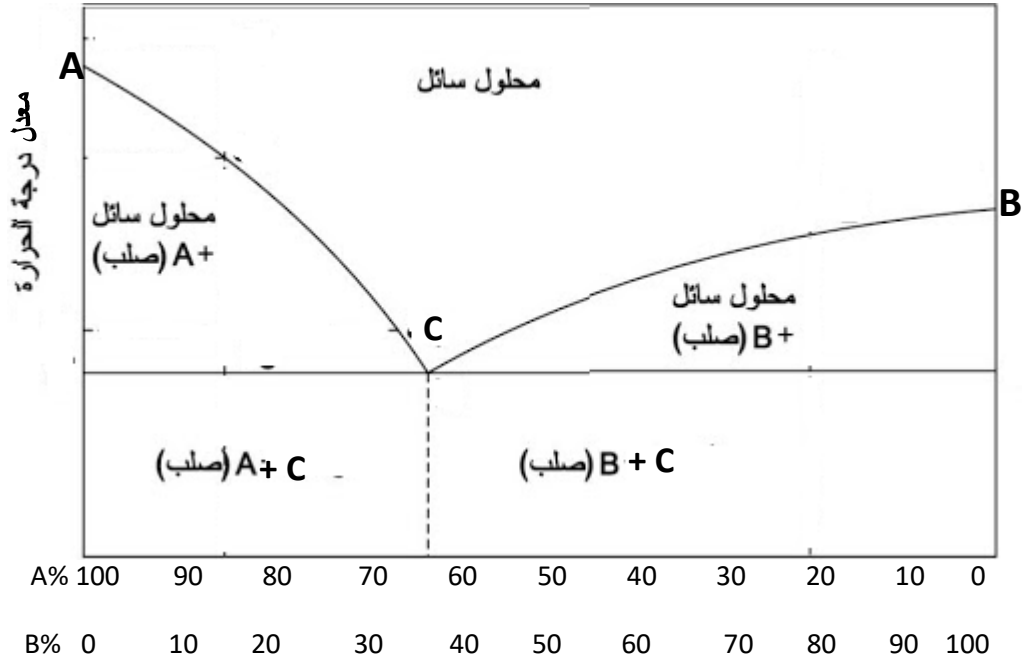
أي انها تحتاج الى متغيرين لتعريف النظام وهي درجة الحرارة والتركيز.  
 اما حسب(قاعدة الطور الاعتيادية) فان:

$$F+P=C+2$$

$$F=2-1+2$$

$$F=3$$

أي انها تحتاج الى ثلاث متغيرات لتعريف النظام التركيز و ضغط ودرجة الحرارة. في مثل هذه الحالة من الصعب الرسم بأبعاد ثلاثية ع الورقة البيانية لذلك يتم تثبيت أحد المتغيرات وهو الضغط ويتم التغير بدرجة الحرارة والتركيز لغرض تعريف النظام.  
 لنأخذ حالة عامة للأنظمة المركزة وهي الانظمة التي ليس لها طور غازي الثنائي التكوين تحتوي على مكونين B و A يمتزجان تماما في حالة السائل ومحاليلها تنتج فقط نقي A او نقي B كأطوار صلبة. كما موضح في المخطط ادناه



الشكل يوضح مخطط الطور

1-المكونات A و B يمتزجان تماما في حالة السائل ومحاليلها تنتج فقط نقي A و نقي B كأطوار صلبة .

2- (A,B)النقاط تمثل درجتي الانصهار (درجات الانجماد) لنقي A و نقي B على التوالي

3- عند اضافة كمية من B الى A فان درجة انجماد A تنخفض على امتداد المنحني AC و بنفس الشكل عند اضافة كمية من A الى B فان درجة انجماد B تنخفض على امتداد المنحني BC

4- منحني AC هو منحني يمثل درجة انجماد المكون A ويمثل تركيب المحاليل المشبعة بالصلب A عند درجات الحرارة ما بين A و C لذا نلاحظ ان الطورين في حالة اتزان على امتداد AC (يكون صلب A ومحلول B في A) .

اذا طبقنا قاعدة الطور المختزلة فان :

$$F=C-P+1$$

$$F= 2-2+1$$

$$F= 1$$

5- بصورة مماثلة المنحني BC هو منحني درجة انجماد المكون B ويمثل تركيب المحاليل المشبعة بالصلب B عند درجات الحرارة ما بين B و C لذا نلاحظ ان الطورين في حالة اتزان على امتداد BC (يكون صلب B ومحلول A في B) .

اذا طبقنا قاعدة الطور المختزلة فان :

$$F=C-P+1$$

$$F= 2-2+1$$

$$F= 1$$

6- يتقاطع المنحنيان عند النقطة C حيث كلا الصليبين A و B يكون في حالة توازن مع الطور السائل وبما انه توجد ثلاثة اطوار في حالة اتزان عند هذه النقطة فتكون قاعدة الطور المختزلة كما يلي عند النقطة C

$$F=C-P+1$$

$$F= 2-3+1$$

$$F= 0$$

أي انه في هذه النقطة تكون درجة الحرارة وتركيب المحلول ثابتين طالما تكون الاطوار الثلاثة في حالة اتزان , فاذا حصل تغير في احد هذين المتغيرين فسيختفي احد الطورين على الاقل.

**وتعرف النقطة C بالنقطة الاصلية (Eutectic point):** وهي الدرجة الحرارية التي يكون بها الصليبين في حالة اتزان مع الطور السائل.

7- المنطقة فوق الخطوط (AC و BC) ترتبط كمجال لوجود المحلول غير المشبع او السائل المنصهر (يتواجد المكونان كمحلول سائل متجانس) وهكذا يكون هناك طور واحد فقط والنظام ثنائي المتغير وحسب قاعدة الطور المختزلة

$$F=C-P+1$$

$$F=2-1+1$$

$$F= 2$$

اي انه لاجل تعريف اي نقطة في هذه المنطقة يجب تعيين درجة الحرارة والتركيب .

في تجربتنا هذه (S-S) سوف نأخذ مادتين صلب وهي (بيتانفتول) B و(الاستمايد) A مجموع الوزن الكلي للمادتين = 6gm

مثلا إذا اخذنا % 90 = A فماذا تكون نسبة B؟

المجموع الكلي للمادتين = 6gm

(A)

$$\frac{90}{100} = \frac{\text{الجزء}}{\text{الكل}} \times 100$$

$$90 = \frac{\text{الجزء}}{6 \text{ gram}}$$

A = 5.4 gram الجزء

وزن (A)

$$B = 6 - 5.4 = 0.6 \text{ gram (B) وزن}$$

اما النسبة المئوية للمادة B

$$\% = \frac{0.6}{6} \times 100$$

$$= 10 \%$$