# الفصل الحادى عشر

## الاتزان الصنفي

أولاً: أسئلة و إجاباتها

ثانياً : أسئلة عامة (غير مجاب عنها)

ثالثاً : مسائل عامة (غير محلولة)

obeikandl.com

obeikandl.com

## أولاً: أسئلة و إجاباتها

**س١ : عرف الطور (الصنف) Phase ؟**

**جـ ١: الطور هو جزء متجانس من النظام يشترك في الخواص الفيزيائية والكيميائية والنظام يمكن أن يحتوي علي صنف واحد أو أكثر من صنف ويرمز له بالرمز P**

١- فالنظام المحتوى على سائل الماء هو نظام أحادي الصنف P = 1

٢- أما النظام المحتوي على سائل الماء وبخار الماء يتكون من صنفين P = 2

٣- والنظام المحتوي على سائل الماء و بخار الماء بجانب الثلج الصلب فيكون نظام من ثلاثة أصناف أي أن P = 3

**س٢ : عرف المكون Component (C) ؟**

**جـ٢ هو أقل عدد من المحتوي الكيميائي الذي يعبر عن تركيب كل الأصناف بمعادلة كيميائية فعلى سبيل المثال يعتبر نظام الماء و الكبريت أنظمة أحادية المكون C = 1.**
**فالماء المحتوى علي ثلاثة أصناف: الثلج + الماء السائل + البخار يعبر عن كل صنف فيه بمركب كيميائي واحد وهو الماء $H_2O$ والكبريت الذي يتكون من أربعة أصناف يكون أحادي المكون أيضاً C = 1**

**س٣ : ما هو المقصود بدرجات الطلاقة أو الحرية Degrees of Freedom (F) ؟**

**جـ ٣: هي أقل عدد من العوامل المتغيرة (التركيز، الضغط، دجة الحرارة) التي يلزم معرفتها بحيث تكون باقي المتغيرات ثابتة تلقائياً وعن طريقها يمكن تعريف النظام تعريفاً شموليًا فالنظام الذي يكون فيه F = 0 يكون عديم التغيروعندما تكون F = 1 يكون النظام أحادي التغير وفي النظام الذي فيه F = 2 يكون ثنائي التغير وللغاز الواحد النقي تكون عدد درجات الطلاقة تساوي F = 2 و إذا كان هناك خليط من غازات تكون F = 3 يمكن تحديد النظام من معرفة التركيب، درجة الحرارة، الضغط.**

**و إذا كان هناك نظام متزن بين صنفي الماء (الماء السائل وبخاره) فإن F = 1**

**س٤ : عرف البوليمورفيزم (التعدد التشاكلي)(التآصل) Polymorphism ؟**

**جـ ٤: البوليمورفيزم هو وجود المادة علي أكثر من صورة بللورية فالكبريت يوجد علي صورتين تآصليتين هي الكبريت المعيني والمنشوري.**

**س٥) : اكتب ما تعرفه عن : درجة التحول ؟**

**جـ٥)** درجة التحول هي الدرجة التي عندها يتحول العنصر من صورة بللورية معينة إلى صورة بللورية أخرى فدرجة تحول الكبريت هي 95.6°C .

rhombic sulphur ⇌ monoclinic sulphur

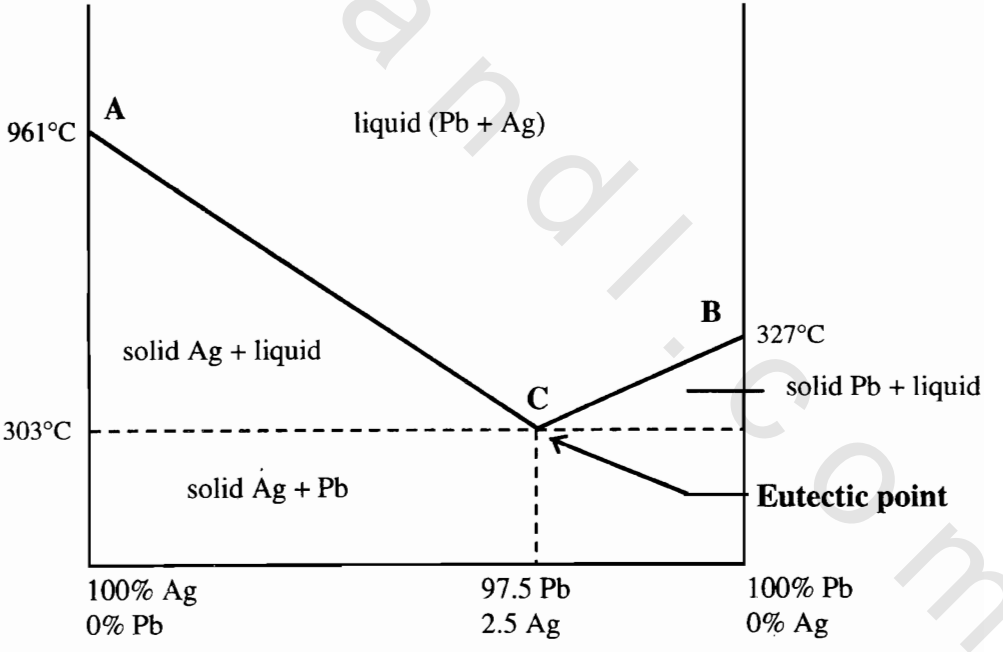
الكبريت المنشوري ⇌ الكبريت المعيني

**س٦) ما هو المقصود بالنقطة الثلاثية في نظام الماء؟**

**جـ٦)** النقطة الثلاثية هي النقطة التي يتواجد عندها الثلاثة أصناف الماء السائل، الثلج، بخار الماء في حالة متزنة.

**س٧) ارسم الشكل الصنفى لنظام الفضة – الرصاص موضحاً عليه الأصناف المتزنة؟**

**جـ٧) :**




**Phase diagram of Ag–Pb System**

**س٨ : اشرح معني نقطة الإيوتكتى فى نظام الفضة – الرصاص؟**

**جـ٨: نقطة التقاء المنحنى BC, AC أي النقطة (C) تسمى تقطة الإيوتكتي وعندها يتواجد ثلاثة أصناف (صلب الفضة + صلب الرصاص والمحلول) يتواجدون في حالة اتزان وبتطبيق قاعدة الصنف المختزلة نحصل على المعادلة التالية:**

$$F = c - p + 1 = 2 - 3 + 1 = 0$$

**ويكون النظام عند النقطة (C) عديم المتغير.**

**س٩ : ما هو المقصود بالصنف وضح عدد الأصناف فى الأنظمة التالية**

**أ- محلول كلوريد الصوديوم ، ب) محلول مشبع من يوديد البوتاسيوم ، جـ-الأكسجين د- خليط من الأكسجين والنيتروجين، هـ- خليط من الكبريت المعين و المنشور، و-انحلال كربونات الكالسيوم.**

| **جـ ٩:** النظام | عدد الأصناف |
|---|---|
| أ - | ١ |
| ب - | ١ |
| جـ - | ١ |
| د - | ١ |
| هـ - | ٢ |
| و - | ٣ |

**س١٠ : وضح ما هو المقصود بدرجة الطلاقة (الحرية) الموضحة فى قاعدة الصنف وضح عدد درجات الطلاقة فى الأنظمة التالية:**

**أ- الغاز النقي ب- خليط من غازات جـ- محلول مشبع من كلوريد الصوديوم**

**د- الثلج/ الماء السائل / بخار الماء**

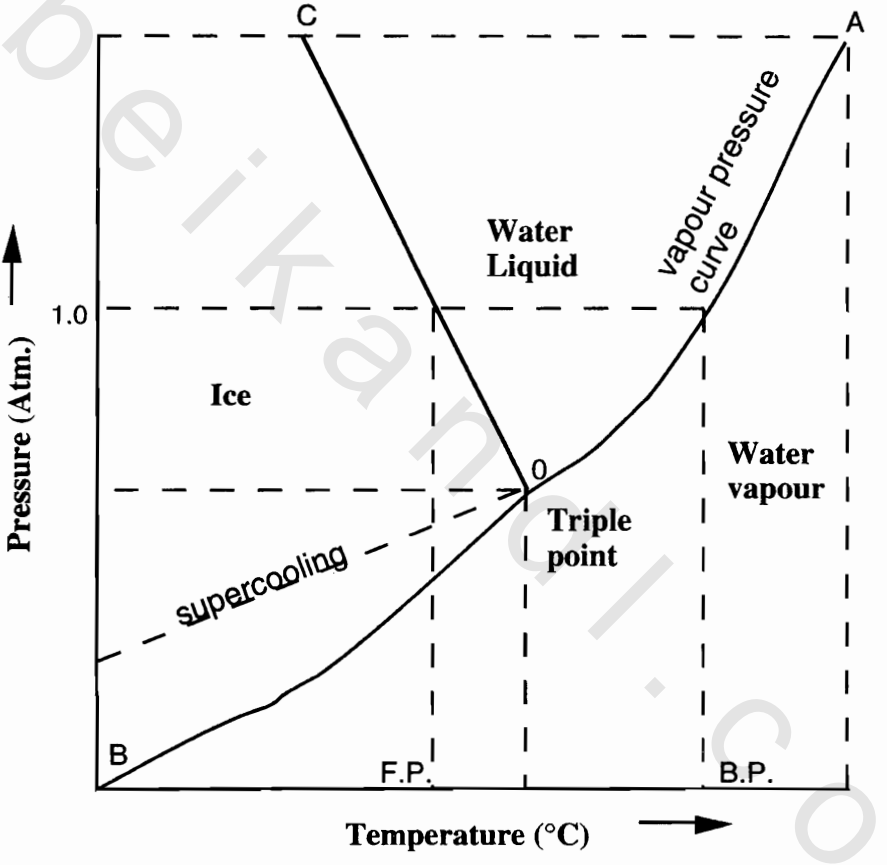
| **جـ ١٠:** النظام | عدد درجات الطلاقة (F) |
|---|---|
| أ | ٢ |
| ب | ٣ |
| جـ | ١ |
| د | صفر |

س١١ : ما هو المقصود بالنقطة الثلاثية. ما هى النقطة الثلاثية فى النظام الثلج/ الماء السائل / بخار الماء؟

جـ ١١: النقطة الثلاثية في الثلج / الماء السائل / بخار الماء = صفراً

س١٢ : : ارسم الشكل الصنفى للماء موضحاً به المناطق المختلفة؟

جـ ١٢:

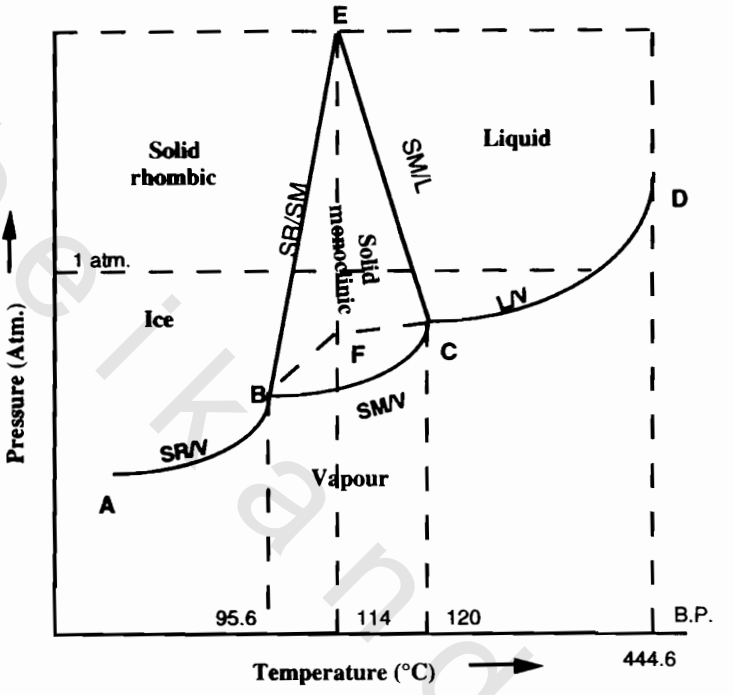



الشكل الصنفى للماء

obeikandl.com

س١٣ : ارسم الشكل الصنفى لعنصر الكبريت موضحاً به أهم النقاط والمنحنيات والمناطق ؟

جـ١٣:




## الشكل الصنفى لعنصر الكبريت

منحني الضغط البخاري للكبريت المعين Curve AB

منحني الضغط البخاري للكبريت المنشوري Curve BC

منحني الضغط البخاري للكبريت السائل Curve CD

منحني التحول من المعين إلى المنشوري Curve BE

منحني انصهار الكبريت المنشوري Curve CE

منحني انصهار الكبريت المعين Curve EG

النقاط الثلاثية :

| النقطة | الأصناف التي تتلاقى عندها |
|---|---|
| B | SR / SM / SL |
| C | SM / SL / SV |
| E | SR / SM / SL |

الأصناف الغير مستقرة

منحني الضغط البخاري لصنف الكبريت Curve BI (المنقط)

الغير مستقر SR

منحني الضغط البخاري الصنف SL الفوق مبرد Curve CF (المنقط)

منحنى الأنصهار البخاري لصنف الكبريتات الغير مستقر Curve FE SR (المنقط)

للنقطة الثلاثية F للأصناف الغير مستقرة

**س١٤ : اشرح المقصود بكل ممايأتى:**

**أ – المخلوط الإيوتكتى.**

**ب – الاتزان غير المستقر فى نظام الماء.**

**جـ – المكون.**

**جـ ١٤:**

**المخلوط الإيوتكتي** : رغم أن المخلوط الإيوتكتي له درجة أنصهار محددة إلا أنه لايعتبر مركب والأسباب هي: ١) المكونات ليست موجودة فيه بكميات إستيكيومترية (Stoichiometric Proportions) ٢) بفحص العينة تحت الميكروسكوب وجد أن هناك بللورات منفصلة لكل مكون.

ب- الاتزان الغير مستقر الصنف الغير مستقر في نظام الماء هو الماء فوق المبرد ويتميز بأنه لو تعرض لأي حركة فإنه يتحول بسرعة إلي الصنف الصلب ويمتاز بإن الضغط البخاري له أعلى من الضغط البخاري للصنف المستقر عند نفس درجة الحرارة.

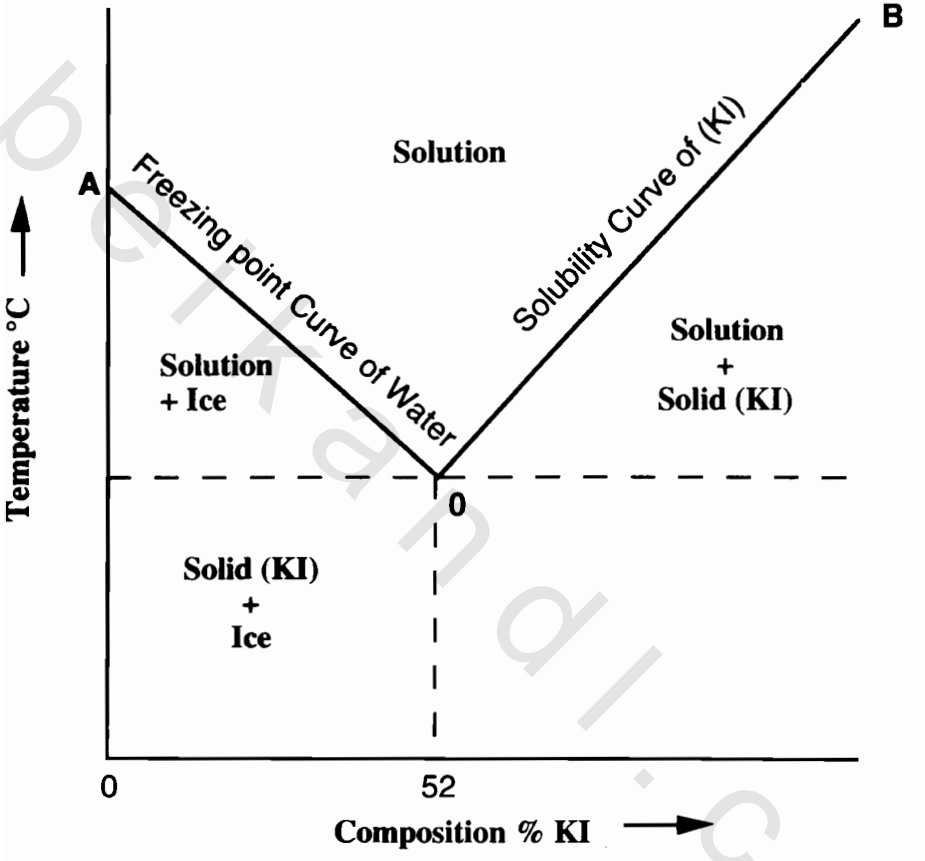
جـ- المكون: هو أقل عدد من المحتوي الكيميائي التي تعطى تركيب الصنف والتي يمكن أن يعبر عنها بمعادلة كيميائية.



obeikandl.com

س١٥) ارسم ووضح النقاط و المساحات فى الشكل الصنفى لنظام يوديد البوتاسيوم – الماء؟

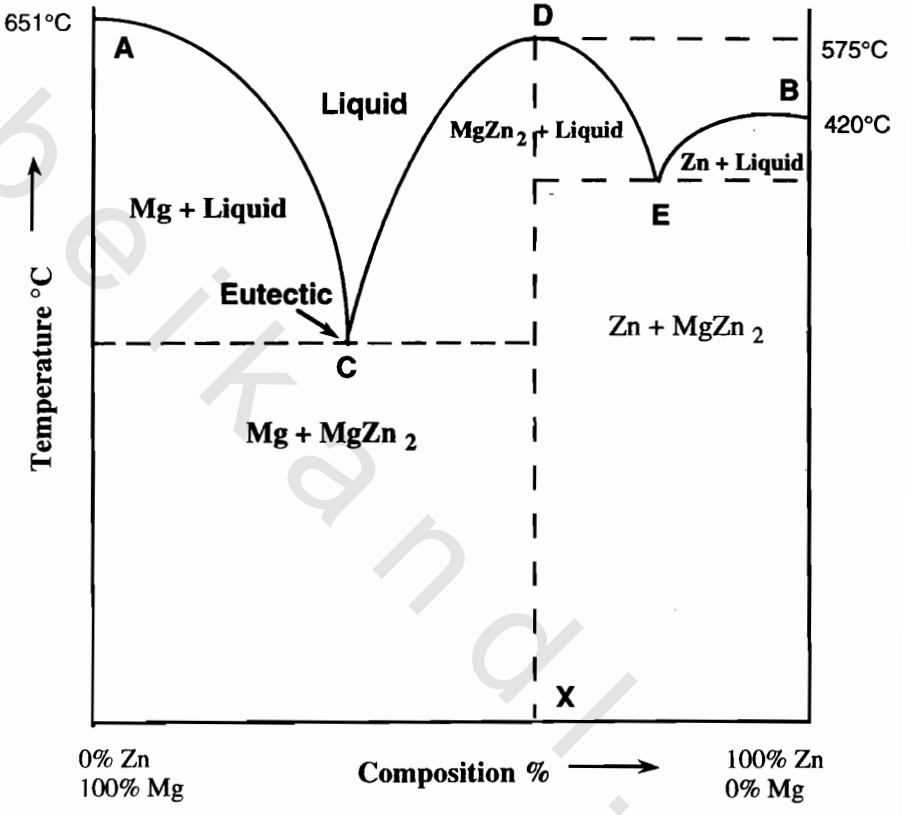
جـ١٥):




الشكل الصنفى لنظام يوديد البوتاسيوم – الماء

س١٦: ارسم الشكل الصنفي لنظام ثنائي المكون من نظام الخارصين - الماغنيسيوم؟

جـ١٦):

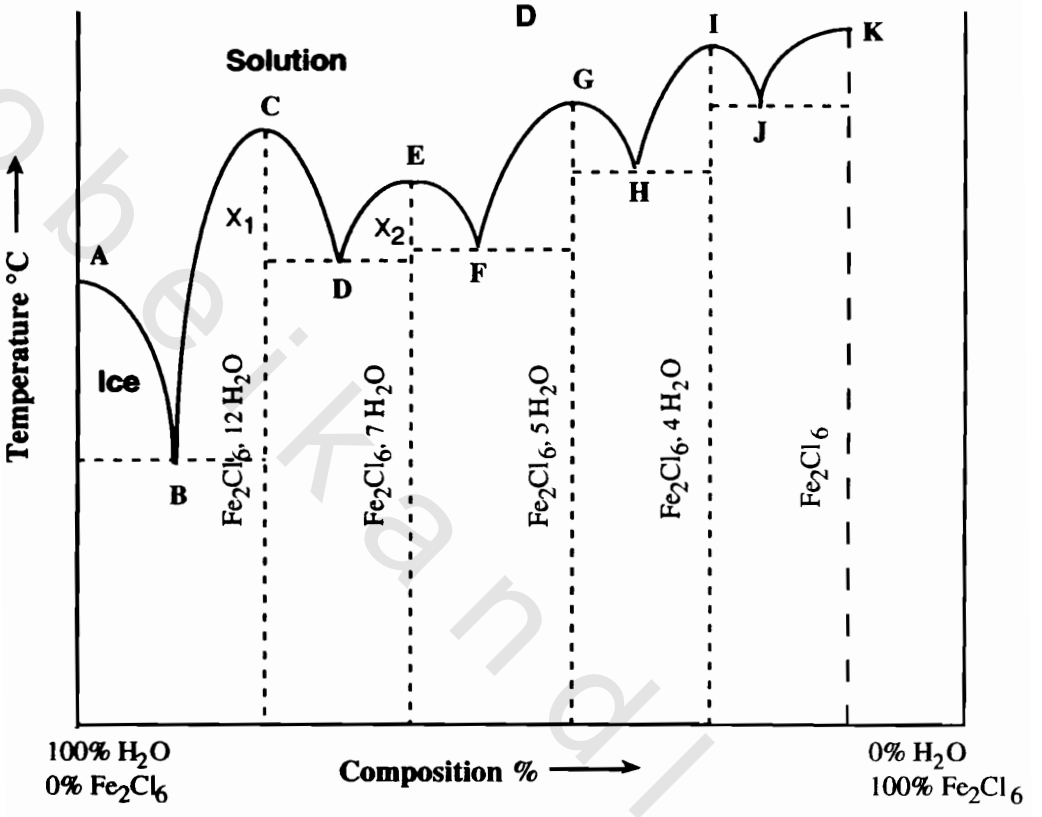



الشكل الصنفى لنظام الخارصين - الماغنيسيوم

obeikandl.com

س١٧) ناقش تطبيق قاعدة الصنف على نظام كلوريد الحديديك – الماء؟

جـ ١٧):




**نظام كلوريد الحديديك – الماء**

علي طول المنحنيات AB , BCD , DEF , FGH, HIJ JK يوجد صنف صلب وصنف سائل في حالة اتزان مع بعضها فتطبيق قاعدة الصنف F= C -P + 1= 2 - 2 + 1= 1

فكل هذه المنحنيات = تمثل أنظمة أحادية المتغير.

وعند نقطة الانصهار C, E, G, I يكون تركيب المحلول المتزن مع هيدراته وتمثل نقط انصهار مختلف الهيدراتات وعند هذه النقاط فإن الأنظمة تكون لها صنفان وأحادية المكون : F = C - P + 1 = 1 – 2 + 1 = 0

| Formula | Abbreviated Name | Abbreviated Formula |
|---|---|---|
| $Fe_2Cl_6.12H_2O$ | Dodecahydrate | $12H_2O$ |
| $Fe_2Cl_6.7H_2O$ | Heptahydrate | $7H_2O$ |
| $Fe_2Cl_6.5H_2O$ | Pentahydrate | $5H_2O$ |
| $Fe_2Cl_6.4H_2O$ | Tetrahydrate | $4H_2O$ |

تابع جـ٧ ١: عند نقاط الايوتكتي تبعاً للجدول التالي الذي يوضح نقاط انصهار

| Eutectic Point | Temperature | Phases in equilibrium |
|---|---|---|
| B | – 55 | ice, $2H_2O$, Solution |
| D | 27.4 | $12H_2O$, $7H_2O$, Solution |
| F | 30°C | $7H_2O$, $5H_2O$, Solution |
| H | 55°C | $5H_2O$, $4H_2O$, Solution |
| J | 66°C | $4H_2O$, $Fe_2ClC$, Solution |

عند هذه النقاط فإن النظام يكون له ثلاثة أصناف ومكونين بتطبيق قاعدة الصنف

$F = C - P + 1$

$= 2 - 3 + 1 = 0$

## ثانياً : أسئلة عامة (غير مجاب عنها)

١- عرف مايلى: الصنف- المكون- درجة الحرية أو الطلاقة المستخدمة في قاعدة الصنف لدراسة الاتزانات الغير متجانسة؟

٢- عين عدد المكونات ودرجات الطلاقة للأنظمة التالية:

أ- محلول مائي للسكر. (ب) بروم ذائب في رابع كلوريد الكربون

جـ- خليط من النيتروجين و الهيدروجين و الأمونيا

د- $Fe\ (s) + H_2O\ (g) = FeO\ (s) + H_2\ (g)$

٣- ناقش تطبيق قاعدة الصنف لإتزان الأصناف المختلفة للماء. وضح بدقة الأجزاء



obeikandl.com

المختلفة في الشكل البياني. ماهو المقصود بالنقطة الثلاثية؟

٤- ناقش تطبيق قاعدة الصنف لاتزان الأصناف في نظام الكبريت؟

٥- ناقش تطبيق قاعدة الصنف لنظام ثنائي المكون يحتوي على يوديد البوتاسيوم والماء؟

٦- ارسم الشكل البياني لنظام كلوريد الحديديك- الماء. كم هي الهيدراتات المتكونة لكلوريد الحديديك؟

٧- اذكر ما تعرفه عن قاعدة الصنف المختزلة- اشرح في ضوء ذلك طريقة استخلاص الفضة من الرصاص؟

٨- عرف ما يلي في ضوء قاعدة الصنف للاتزانات الغير متجانسة: أ) نقطة التحول، ب) نقطة الانصهار المتطابقة، جـ) نقطة الايوتكتي، د) النظام عديم التغير؟

٩- اكتب ما تعرفه عن : أ) نظام كلوريد الصوديوم - الماء.

ب) نظام كبريتات الصوديوم الماء

جـ) الاتزان غير المستقر.

١٠- اشرح باختصار تطبيق قاعدة الصنف لدراسة الأنظمة ثلاثية المكون؟

## ثالثاً : مسائل عامة (غير محلولة)

١- ارسم الشكل البياني للاتزان الصنفي لمعدن الخارصين و الماغنيسيوم مستخدماً البيانات التالية:

(i) نقطة انصهار الماغنيسوم 655°C

(ii) نقطة انصهار الخارصين 500°C

(iii) نقطة إيوتكتي عند 350°C ، 20% مول خارصين، و أخرى عند 430°C عند 92% مول خارصين.

(iv) مركب صلب $MgZn_2$ يتكون وينصهر عند 540°C .

٢- اذكر الأصناف التي تقابلها عند تبريد مخلوط يحتوي على 40% مول خارصين،

60% مول من الماغنيسوم من 650°C إلى 200°C ؟

٣- ارسم الشكل البياني للاتزان الصنفي ثابت الحرارة للنظام ثلاثي المكون يحتوي على الماء وملحية بينهما أيون مشترك (الملحين لايكونان مركب) وضح استخدام هذا الشكل لعملية تكوين البللورات؟

obeikandl.com