الشركة المصرية للاملاح والمعادن (اميسال)
إدارة الدراسات الفنية والبحوث

أستخراج وصناعة الاملاح التبخيرية كنموذج للتكاملية فى الصناعة من بحيرة قارون بالفيوم

ورقة مقدمة الى المؤتمر الدولى الاول
لاقتصاديات المناجم والمحاجر بالوطن العربى
فى الفترة من (1- 3) يناير 2008م
بمركز الازهر للمؤتمرات

أعداد
ك/ عبد اللطيف طه مصطفى الكردى
رئيس قطاع المصانع
الشركة المصرية للاملاح والمعادن (اميسال)

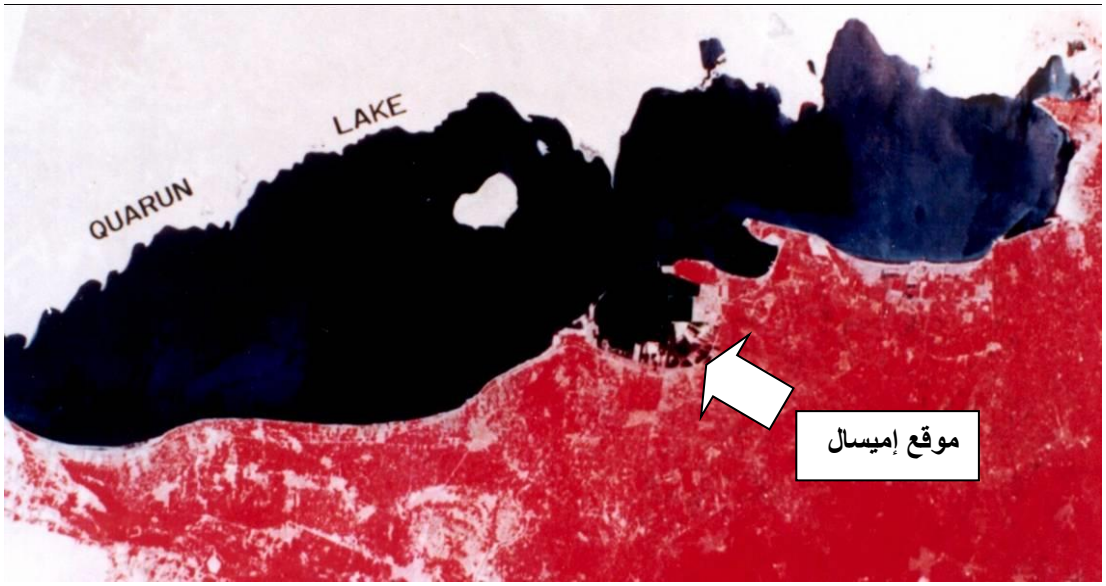
THE EGYPTIAN SALTS & MINERALS CO. FAYOUM
EMISAL

1- مقدمة عن الشركة:

الشركة المصرية للأملاح والمعادن (إميسال) شركة مساهمة مصرية خاضعة لأحكام قانون استثمار المال العربي والأجنبي والمناطق الحرة رقم 43 لسنة 1974 م والمعدل بقانون رقم 230 لسنة 1989م تم تأسيسها عام 1984م براس مال قدره 76.25 مليون جنيه مصري بغرض استخلاص أملاح اقتصادية من بحيرة قارون تتمثل في إنتاج ملح كبريتات صوديوم وكلوريد صوديوم و كبريتات ماغنسيوم وكذلك دراسة إمكانية إنتاج أملاح أخرى مثل أملاح البورون والبرومين و البوتاسيوم وذلك بهدف الحفاظ على بحيرة قارون من ارتفاع الأملاح المستمر وحماية الحياة البحرية من منطلق حماية البيئة والمحافظة عليها .

موقع الشركة:

تقع مصانع الشركة علي الشاطيء الجنوبي لبحيرة قارون مباشرة في منطقة بطنة أبو كساة قرب قرية شكشوك مركز أبشواي محافظة الفيوم حيث أنشأت الشركة مصانعها ومرافقها علي مساحة 1750 فدان منها 1200فدان كأحواض لتحضير المحاليل الملحية اللازمة لاستخلاص الأملاح بطرق فيزيائية تعتمد علي التبخير والتبريد والتسخين دون إي إضافات كيميائية أو ملوثات أو ينتج عنها أي تفاعلات أو مخلفات أو غازات ضارة بالإنسان أو أي أحياء مائية بالبحيرة مما يعد نموذجا لمشروع بيئي أقيم لأهداف بيئية بحتة ذات عائد اقتصادي وتنموي واجتماعي والصورة رقم (1) توضح موقع الشركة بالنسبة لبحيرة قارون.



صورة رقم (1): توضيحي لموقع الشركة

نشاط الشركة:-

يتمثل نشاط الشركة في استخلاص الأملاح الاقتصادية من بحيرة قارون وخاصة :

- كبريتات الصوديوم بطاقة 100 ألف طن / سنويا
- كلوريد الصوديوم بطاقة 200 ألف طن / سنويا
- أملاح الماغنسيوم بطاقة 27 ألف طن / سنويا

أهداف الشركة:-

1- حماية بحيرة قارون كمحمية طبيعية والعمل على وقف الارتفاع المستمر في نسبة الملوحة بها ومحاولة خفضها حفاظاً على أحيائها المائية وثروتها السمكية0

2- استخلاص الأملاح المعدنية الذائبة في مياه البحيرة بالطرق والكميات المناسبة اعتمادا على العوامل الطبيعية من بخر ودرجات حرارة ورياح والاستفادة بالأملاح المستخرجة بها اقتصادياً لتغذية الصناعات المحلية والتصدير .

3- خلق قاعدة صناعية متكاملة للصناعات الكيماوية على ارض الفيوم من خلال صناعة نظيفة بيئياً وخلق فرص عمل عديدة وإنشاء مجتمع عمراني صناعي جديد بالفيوم في منطقة تعانى من قلة الموارد والبطالة .

الشهادات العالمية التي حصلت عليها الشركة

حصلت الشركة على العديد من شهادات الجودة العالمية من شركة SGS وهى:

1. شهادة الأيزو ونظام إدارة البيئة (ISO 14001)

وذلك بتاريخ 2001/12/7م لمنتجات الشركة من كبريتات الصوديوم اللامائية ومنتجات الشركة من ملح الطعام و كلوريد الصوديوم الصناعي ، وحصلت على الإصدار الأخير (ISO14001/2004) بتاريخ 2005/2/8م للفترة من 2005/2/8م حتى 2008/2/8م 0

2. شهادة الجودة (ISO 9002)

وذلك بتاريخ 2002/6/20م ، وحصلت على الإصدار الأخير (ISO9001/ 2000)بتاريخ 2004/11/3م للفترة من 2004/11/3حتى 2007/11/2م لمنتجات الشركة من كبريتات الصوديوم اللامائية وملح الطعام وملح كلوريد الصوديوم الصناعي0

3. شهادة تحليل وتحديد نقاط التحكم الحرجة (HACCP)

وذلك بتاريخ 2002/12/19م وحصلت على الإصدار الأخير بتاريخ 2006/4/10م للفترة من 2006/4/10م حتى 2009/4/9م وذلك لمنتجات الشركة من ملح الطعام الناعم والخشن اليودي0بالإضافة إلي حصوله على جائزة ايبدا الذهبية في مهرجان القاهرة الدولي الثالث عشر لتطوير التعبئة والتغليف 0

2- مصانع الشركة الحالية

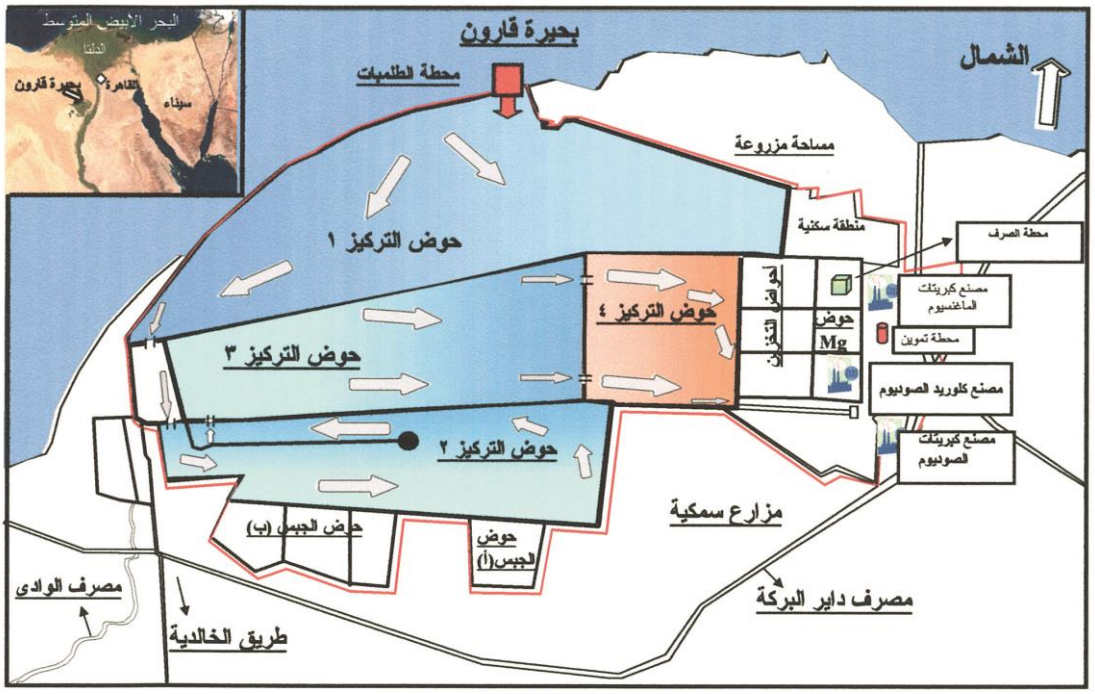
يعتمد إنتاج الأملاح من بحيرة قارون علي استغلال الطاقة الشمسية وذلك عن طريق البخر الطبيعي الذي يؤدي إلي تركيز ملوحة مياة الأحواض إلي درجة التركيز المناسبة لاستخلاص الأملاح وهي 360 جم / لتر وتحتوي علي أربعة أحواض رئيسية يبلغ إجمالي مساحتها 1750 فدان بالإضافة إلي مجموعة أحواض ثانوية لتخزين السائل الراجع من مصانع الشركة .

أحواض التركيز

مساحة الأحواض ومناسيب قاع كل حوض :

شكل رقم (1) توضح موقع أحواض التركيز والأحواض الثانوية المساعدة. ومساحة كل حوض من الأحواض كتالي:

1. الحوض الأول : مساحته 500 فدان (1ر2 مليون متر^2) ومنسوبه 44.20م تحت سطح البحر 0
2. الحوض الثاني : مساحته 300 فدان (1ر3 مليون متر^2) ومنسوبه 44.34 م تحت سطح البحر 0
3. الحوض الثالث : مساحته 250 فدان (1ر0 مليون متر^2) ومنسوبه . 45 م تحت سطح البحر 0
4. الحوض الرابع : مساحته 150 فدان (6ر مليون متر^2) ومنسوبه . 30 . 45 م تحت سطح البحر0



صورة رقم (3): توضيح أحواض التركيز

تنقل المياه من الحوض الأول إلى الحوض الرابع مروراً بالثاني والثالث بالتدفق الذاتي المحكوم وبمعدلات دقيقة لتحقيق تركيزات محددة للملح بمياه كل حوض لتحقيق الظروف المناسب لترسيب الكمية القليلة وغير المؤثرة من أملاح كوبونات وكبريتات الكالسيوم قبل دخولها إلى الحوض الرابع **0**

يتحقق في الحوض الرابع رفع درجة الملوحة إلى عشرة أضعاف الملوحة بمياه البحيرة أي إلى **360** جرام / لتر كما يتحقق بنحو **9** أعشار الكمية التي تم ضخها في الحوض الأول أي أن ما يتبقى من محاليل مركزه حوالي **1.5** مليون متر^3 ليطابق مواصفات السائل المركز اللازم لاستخلاص الأملاح المذابة فيه بداية من مصنع كبريتات الصوديوم .

ملحق بأحواض التركيز عدد من الأحواض الثانوية مجموع مساحتها **75** فداناً (**0.3**مليون م**2**) يتم فيها تخزين المحاليل الخارجة بعد استخلاص أملاح كبريتات الصوديوم الذي يحتوى على نسبة عالية من أملاح كلوريد الصوديوم ، وكذلك أملاح الماغنسيوم والأملاح الأخرى الأكثر ذوبان .

1- مصنع كبريتات الصوديوم اللامائية:-

أقيم مصنع كبريتات الصوديوم في أقصي المنطقة المخصصة للشركة ويتكون من وحدة المبني الرئيسي للمصنع ووحدة التعبئة ومخزن المنتج التام ويشغل مساحة 1500م2 مكون من أربعة مستويات , وقد قامت احدي الشركات الألمانية بإنشاء المصنع ومراقبة خط الإنتاج في الفترة الأولي من التشغيل.

تتم علمية استخلاص الملح عن طريق تجهيز المحلول الملحي Brine وضخه إلى المصنع عبر أنبوب قطرة 6 بوصة لتبدأ عملية تبريد مبدئي للمحلول يليها عملية التبلور التجزيئي لإنتاج كبريتات الصوديوم المائية ثم عملية فصل بلورات ملح جلوبر من المحلول ثم تسخين ملح جلوبر إلى 50درجة مئوية لطرد ماء التبلور والحصول على كبريتات الصوديوم اللامائية (Na_2SO_4) ليتم تعبئتها في عبوات مختلفة الحجم ودفعها للأسواق

صورة رقم (4):- مصنع كبريتات الصوديوم

ويغذى إنتاج هذا المصنع حالياً جميع مصانع المنظفات الجافة في مصر , وكذا صناعة الزجاج ولب الورق وصباغة النسيج بديلاً للمستورد و يتم تصدير الفائض عن السوق المحلي إلى دول عديدة منها (سوريا والأردن والسعودية وتونس والسودان والمغرب واريتريا والعراق وفلسطين وليبيا واليونان ورومانيا وتركيا وألمانيا وبلغاريا) إلا أنه نظرا لازدياد الطلب المحلي على هذا المنتج تقلص حجم التصدير حتى اقتصر حالياً على كميات ضئيلة لسوريا والسودان 0

وإزاء ازدياد الطلب المحلي والخارجي وحاجة العملاء بالخارج على طلب المنتج المصري لجودته تقوم الشركة حالياً بمشروع للتوسع في الإنتاج بإضافة 20% من الطاقة الحالية ينتظر الانتهاء منها في الربع الأخير من عام 2007م

المبيعات السنوية

بلـــغ إجمـــالي المبيعـــات في عـــام 2006م كميـــة 100250 طـــن منهـــا 98919 طـــن مبيعـــات محليـــة بنســـبة 98.7 % مـــن إجمـــالي المبيعـــات الكليـــة و 1331 طـــن مبيعـــات تصـــديرية بنســـبة 1.3 % مـــن إجمـــالي المبيعـــات الكليـــة مقارنـــة ب إجمـــالي مبيعـــات كليـــة 98739.5 طـــن خـــلال العـــام الســـابق منهـــا 95662 طـــن مبيعـــات محليـــة بنســـبة 96.88 % مـــن إجمـــالي المبيعـــات الكليـــة و 3077.5 طـــن مبيعـــات تصـــديرية بنســـبة 3.12 % مـــن إجمـــالي المبيعـــات الكليـــة والجـــدول رقـــم (1) يوضـــح المقارنـــة مـــع الأعـــوام السابقة .

جدول رقم (1): كميات المبيعات المحلية والتصديرية خلال عام2004م وحتى2006 م

البيان / السنة	2006م	2005م	2004م
إجمالي المبيعات (طن)	100250	987395.	1009315.
إجمالي المبيعات المحلية (طن)	98919	95662	92649.5
نسبة المبيعات المحلية إلى إجمالي المبيعات %	98.7	96.88	91.79
إجمالي المبيعات التصديرية (طن)	1331	3077.5	8282
نسبة المبيعات التصديرية إلى إجمالي المبيعات %	1.3	3.12	8.21

وبلـــغ رصـــيد المخـــازن في نهايـــة عـــام 2006م كميـــة قـــدرها 368 طـــن منهـــا 122.5 طـــن جـــامبو و 245.5 طـــن شـــكاير مقارنـــة ب 163طـــن خـــلال العـــام الســـابق منهـــا 7.5 طـــن جامبو و 155.5 طن شكاير .

2- مصنع غسيل وتكرير ملح كلوريد الصوديوم:-

ملح الطعام لا يعتبر مادة غذائية فقط ولكن مادة صناعة هامة فهو يعتبر الخامة الرئيسية في صناعة الصودا الكاوية اللازمة لصناعة الصابون والحرير الصناعي وتكرير الزيوت والغزل والنسيج وخلافه ، وهو الخامة الرئيسية لصناعة الكلور اللازم لتنقية المياه وبعض منتجات البتروكيماويات وعمليات التبييض وصناعة الورق ، كما أنه هو الخامة الرئيسية لإنتاج كوبونات الصوديوم اللازمة لصناعة الزجاج والخزفيات ومعاجين الأسنان والمنظفات كما انه يستخدم لإذابة الثلوج في أوروبا وأمريكا وفى الغلايات وصناعة الأعلاف وغيرها بجانب استخداماته الطبية الهامة

كاد تراكم المحلول الراجع من مصنع كبريتات الصوديوم المحمل بكميات هائلة من ملح كلوريد الصوديوم الذي يصل تركيزه 260 جم / لتر والذي تم تخزينه في أحواض الشركة التي امتلأت به حتى كاد أن يسبب مشكلة تؤدى إلى توقف إنتاج كبريتات الصوديوم لعدم توافر أحواض كافية لتخزين هذا المحلول 0 ولحل هذه المشكلة تم حصد الأملاح التي ترسبت من هذا المحلول والتي تم جفافها وتخزينها حيث بلغت كميته حتى نهاية عام 2006م حوالي 900 ألف طن ملح كلوريد صوديوم خام بدرجة نقاوة من 85 95% وذلك علاوة على كميات الأملاح الذائبة في المحاليل الملحية الخارجة بعد استخلاص كبريتات الصوديوم والتي تقدر كمياتها بما يزيد على المليون طن تتزايد سنوياً مع استمرار تشغيل مصنع كبريتات الصوديوم 0

وبدأت من هنا فكرة إقامة مصنعاً لغسيل وتكرير ملح كلوريد الصوديوم والذي يعتبر الثاني من منظومة المصانع التي تتولى الشركة إقامتها في إطار مشروع استخراج الأملاح من بحيرة قارون 0

في إطار علاقات التعاون بين مصر والصين تم توقيع بروتوكول بين شركة اميسال وشركة سنتك الصينية تضمن إقامة مشروع غسيل وتنقية ملح كلوريد الصوديوم بطاقة 150 ألف طن سنويا ويعتمد المصنع في غسيل وتنقية وتكرير ملح كلوريد الصوديوم علي ثلاث مراحل متتالية تطبق لأول مرة في مصر بهدف التخلص من الشوائب الصلبة الغير قابلة للذوبان في الماء والموجودة بالملح الخام للحصول علي منتج نهائي عالي النقاوة.

ويتم تغذية هذا المصنع من الملح الخام المتراكم منذ عام 1993م والمشون بالشركة وصمم المصنع لإنتاج 150 ألف طن ملح كلوريد الصوديوم منها75 ألف طن ملح الطعام الصحي اليودي للغذاء الآدمي والصناعات الغذائية والمخابز و 75 ألف طن

ملـــح صـــناعي لتغذيـــة صـــناعة الكيمـــاويات وإنتـــاج غـــاز الكلـــور والصـــودا الكاويـــة والصـــودا أش وغيرها.

الإنتاج السنوي

- بلغ اجمالى الانتاج التام لملح الطعام عام 2006 م هي 98 ألف طن خلال أيام تشغيل فعلية 354 يوم
- اجمالى ساعات التشغيل 7325 ساعة
- معدل إنتاج 13.4 طن/ ساعة (الطاقة القصوى 18طن / ساعة)

والجدول التالي يوضح مقارنة إنتاج عام 2006 بالأعوام السابقة .

الجدول رقم (2) : يوضح مقارنة إنتاج عام 2006 بالأعوام السابقة .

نوع الملح	عام 2006	عام 2005	عام 2004	عام 2003	عام 2002
الملح الادمى	81639	69999	72995	54755	20274
صناعي سائب	16524	28051	31545	24274	18123
صناعي معبأ	20	0	0	896.0	299
اجمالى الإنتاج التام	98183	98050	104540	79925	38696
الخام	5302	4684	0	161	0
الإجمالي	103485	102734	104540	80087	38696

- من خلال جدول رقم(2) يتضح:
- زيادة الإنتاج بنسبة 1% مقارنة بعام 2005
- نقص الإنتاج بنسبة 1% مقارنة بعام 2004
- زيادة الإنتاج بنسبة 29%مقارنة بعام 2003
- زيادة الإنتاج بنسبة 167% مقارنة بعام 2002

بيان بنسب الإنتاج من الأصناف المختلفة :

- الملـــح الصـــناعي الســـائب : بلـــغ اجمـــالى الإنتـــاج مـــن الملـــح الصـــناعي **16524** طـــن ويمثـــل**16%** مـــن جملـــة النتـــاج الســـنوي مـــوردة بالكامـــل لشـــركة النصـــر للكيمـــاويات الوسيطة
- إنتـــاج الملـــح الادمـــى : بلـــغ اجمـــالى الإنتـــاج مـــن الملـــح الادمـــى **81639** طـــن ويمثل **79%** من جملة الإنتاج السنوي بيانها كالتي :
- نسبة إنتاج الملح الادمى **79%** من اجمالى الإنتاج وتشمل :

72% ملح يودى

7 % ملح غير يودى

وتوزع كالتالي : –

- نسبة إنتاج البونو **25%** من اجمالى الإنتاج
- نسبة إنتاج المكرر عبوات **25**ك **9%** من اجمالى الإنتاج وتشمل :
- **5%** ملح يودى
- **4%** ملح غير يودى
- نسبة إنتاج الفاخر عبوات **25**ك **45%** من اجمالى الإنتاج وتشمل :
- **42%** ملح يودى
- **3%** ملح غير يودى

إعداد الملح الخام :

بلـــغ اجمـــالى الملـــح الخـــام المجهـــز بوحـــدة إعـــداد الملـــح الخـــام حـــوالي **199** ألـــف طـــن باجمـــالى **346** يـــوم تشـــغيل فعلـــى و **7336** ســـاعة تشـــغيل بمعـــدل **27**طن/ســـاعة ومعدل إنتاج يومي **575** طن/ يوم تشغيل فعلى .

جدول رقم (3) : مقارنة النقاوة خلال عام **2006**م بعام **2005** م

	الملح الخام		الملح المنتج	
	عام **2005**	عام **2006**	عام**2005**	عام **2006**
درجة النقاوة %	**84.27**	**84.19**	**99.03**	**98.91**
نسبة الكبريتات %	**5.34**	**6.29**	**0.25**	**0.41**
معدل الإنتاج طن/ساعة	**24**	**27**	**15.3**	**13.55**

المبيعات

بلـــغ اجمـــالى المبيعـــات خـــلال عـــام **2006** (**97301**) طـــن والجـــدول التـــالي يوضـــح مقارنة مبيعات عام **2006** بالأعوام السابقة.

جدول رقم (4) : مبيعات ملح كلوريد الصوديوم منذ عام **2002**م وحتى عام **2006**م

نوع الملح	عام 2006	عام 2005	عام 2004	عام 2003	عام 2002
الملح الادمى	80992.7	68682	73062	55137.3	19334.6
صناعي سائب	10986.16	22290	27332	20095.6	14378.5
صناعي معبأ	20	0	0	896.0	301
اجمالى الإنتاج التام	91998.86	90972	100394	76128.9	34014.1
الخام	5302	4684	0	161	0
الاجمالى	97300.86	95656	100394	76289.9	34014.1

من خلال جدول رقم(4) يتضح:

- زيادة المبيعات لعام 2006 بنسبة 1 % مقارنة بعام 02005
- نقص المبيعات لعام 2006 بنسبة 3% مقارنة بعام 2004 بسبب نقص مسحوبات أبو رواش 0
- زيادة المبيعات لعام 2006 بنسبة 27% مقارنة بعام 2003 0
- زيادة المبيعات لعام 2006 185% مقارنة بعام 2002 0

بيان نسب المبيعات من الأصناف المختلفة :

- مبيعات الملح الادمى : بلغ اجمالى المبيعات من الملح الادمى عام 2006 (80992.7) طن وتمثل 83% من جملة المبيعات 0
- مبيعات الملح الصناعي السائب : بلغ اجمالى المبيعات من الملح الصناعي عام 2006 (10986) طن ويمثل 11% من جملة المبيعات السنوية تباع بالكامل لشركة النصر للكيماويات الوسيطة 0
- مبيعات الملح الخام بلغ اجمالى مبيعات الملح الخام 5302 طن ويمثل 5.5 % من جملة المبيعات السنوية تباع بالكامل للعميل ايمن الجوهري 0

نسبة مبيعات الادمى لعام 2006 (83.5%) من اجمالى المبيعات وتشمل :-

- 76% ملح يودى
- 24% ملح غير يودى
- وتوزع كالتالي :
- نسبة مبيعات البونو 26%من اجمالى المبيعات .

نسبة مبيعات الملح المكرر عبوات 50 و 25ك خلال عام 2006 هي10% من اجمالى المبيعات وتشمل:

- **5 % ملح يودى .**
- **5 % ملح غير يودى .**

نسبة مبيعات الفاخر عبوات 25ك هي 47.5% من اجمالى المبيعات وتشمل:

40 % ملح يودى .

3 % ملح غير يودى .

3- مصنع كبريتات الماغنسيوم المائية

بـــدأت مظـــاهر نقـــص عنصـــر الماغنســـيوم في التربـــة الزراعيـــة المصـــرية فى الظهـــور منـــذ ســـنوات نتيجـــة لعـــدم تجـــدد خصـــوبة الاراضـــى بطمـــي النيـــل ونتيجـــة للـــزيادة الســـكانية المضـــطردة والتكثيـــف الزراعـــي لإنتـــاج محاصـــيل ذات إنتاجيـــه عاليـــة فى أراضـــى وادي النيـــل القـــديم ، وأدى الاتجـــاه للتوســـع الافقـــى بـــزيادة المســـاحة المزروعـــة والخـــروج إلى الاراضـــى الصـــحراوية الفقـــيرة جـــدا فى العديـــد مـــن العناصـــر إلى شـــده حاجـــة هـــذه التربـــة إلى العديـــد من العناصر الصغرى وأهمها عنصر الماغنسيوم 0

مـــن هنـــا كانـــت الحاجـــة إلى عنصـــر الماغنســـيوم فى صـــورة كبريتـــات الماغنســـيوم كمغـــذى للنبـــات حيـــث تمـــده بعنصـــري الماغنســـيوم والكبريـــت وبالتـــالي تســـاهم فى استصـــلاح الاراضـــى الزراعيـــة الجديـــدة وتـــدعيم الاراضـــى الزراعيـــة القديمـــة الـــتي اســـتنفذت عنصـــر الماغنسيوم نتيجة الاستزراع المكثف أفقيا ورأسيا 0

تعـــود فائـــدة عنصـــر الماغنســـيوم إلى كونـــه المكـــون الرئيســـي لصـــبغة الكلوروفيـــل اللازمـــة لعمليـــة البنـــاء الضـــوئي لتكـــوين ســـكر الجلوكـــوز الـــذي يتحـــول إلى نشـــا ومـــواد دهـــن أو بروتينيـــه لغـــذاء النبـــات ، كمـــا أن الماغنســـيوم منشـــط لعـــدة تفـــاعلات إنزيميـــة كمـــا أن لـــه دور حيوي فى تكوين الزيوت وتصحيح حموضة الخلايا 0

وتشـــير تقـــارير مركـــز البحـــوث الزراعيـــة المصـــرية أن الكميـــة المســـتنزفة مـــن عنصـــر الماغنســـيوم فى مســـاحة 12ر5 مليـــون فـــدان للمســـاحة المحصـــولية المنوعـــة حـــوالي 145 ألـــف طـــن يخـــص الإنتـــاج منهـــا حـــوالي 57 ألـــف طـــن فى الســـنة أمـــا بالنســـبة للاراضـــى الرمليـــة المستصـــلحة المنزرعـــة فإنهـــا تحتـــاج أيضـــا إلى حـــوالي 57 ألـــف طـــن فى ألســـنه تـــزداد كـــل عـــام بحـــوالي 600 طـــن وهـــو مـــا يلـــزم للتوســـع الافقـــى بالا راضـــى المستصـــلحة الجديـــدة وخاصـــة فى توشكي وحواف وادي النيل وغيرها 0

وتتـــوافر المـــادة الخـــام الأساســـية لإنتـــاج كبريتـــات الماغنســـيوم فى مصـــر فى محاليـــل الســـائل المـــر المتخلـــف مـــن عمليـــات إنتـــاج الأمـــلاح فى الملاحـــات المصـــرية المختلفـــة ومنهـــا بحـــيرة قـــارون بالفيـــوم الأمـــر الـــذي حفـــز شـــركة اميســـال علـــى التفكـــير فى إنتـــاج هـــذه المـــادة لتـــوفير احتياجـــات التربـــه المصـــرية وحمايـــة ثروتهـــا الزراعيـــة ووقـــف المزيـــد مـــن التـــدهور وتصـــدير الفائض للخارج 0

وبنـــاءا عليـــه تم البـــدء في إجـــراء خطـــوات التعاقـــد و عمـــل الدراســـات الفنيـــة لهـــذا المشـــروع بـــدعم مـــن جهـــاز شـــئون البيئـــة وبنـــك التعمـــير الالمـــانى وجـــارى حاليـــا إنشـــاء مصـــنع كبريتـــات الماغنســـيوم بعـــد أن تم عمـــل مناقصـــة عالميـــة بـــين المـــوردين وتم الترســـية علـــى شـــركة CNTIC الصـــينية بتكلفـــه اســـتثماريه حـــوالي 123 مليـــون جنيـــه مصـــري وبطاقـــة إنتاجيـــة قـــدرها 27ر5 ألـــف طـــن / ســـنويا ملـــح كبريتـــات الماغنســـيوم تعطـــى عائـــد مبيعـــات حـــوالي

20 مليون جنيه بالإضافة إلى إنتاج 35 ألف طن / سنويا ملح كلوريد صوديوم عالي النقاوة. 0

استخدامات كبريتات الماغنسيوم :-

تستخدم كبريتات الماغنسيوم فى بعض الصناعات الهامة مثل صناعة الأسمدة والصناعات الغذائية والأغراض الدوائية طبقا مما يلي :

أ – صناعة الأسمدة :

تعتبر كبريتات الماغنسيوم من الأسمدة الهامة حيث يحتاج النبات إلى عنصر الماغنسيوم بكمية كبيرة نسبيا لإتمام دورة حياته فهو المكون الرئيسي فى جزيء الكلوروفيل اللازم لعملية التمثيل الضوئي ، كما أن عنصر الماغنسيوم منشط لعدة تفاعلات إنزيمية كعامل مساعد مثل عمليات الفسفرة كما أن له دور حيوي فى تكوين الزيوت وتصحيح حموضة الخلايا 0

ب– الصناعات الغذائية

يستخدم الماغنسيوم كمثبت للإنزيمات وعمليات التخمير وإنتاج محصول الفركتوز ويدخل الماغنسيوم كمادة مضافة فى بعض الأغذية وإنتاج شراب الحبوب الغنى بالفركتوز والذي حل محل السكر فى معظم المشروبات الخفيفة كما يدخل فى أنتاج علف الحيوانات كالماشية والأغنام لحمايتها من مرض نقص الماغنسيوم (كراز العشب) وهو مرض مميت للحيوان ويمكن مقاومته بإضافة كبريتات الماغنسيوم إلى السماد أو إلى علف الحيوان 0

كما تمد كبريتات الماغنسيوم الحيوان بالعناصر الهامة لتنشيط وظائف الأعصاب والعضلات وتقوية العظام والأسنان ، كما أن نقص الماغنسيوم يقلل من ألبان الأبقار ويسبب مرض الهيجموما جنزيا 0

ج– الصناعات الكيميائية

تدخل كبريتات الماغنسيوم في إنتاج الكيماويات الآتية :-

بورات الماغنسيوم : والتي تستخدم كمادة حافظة مطهرة ومانعه للعفونة ومانعه للفطريات 0

أوكسالات الماغنسيوم ونترات الماغنسيوم : والتي تستخدم كمادة كاشفة معملية

كربونات الماغنسيوم المترسبة : والتي تستخدم كمادة مضافة في إنتاج مستحضرات التجميل والأحبار وصناعة الزجاج وملونات المطاط والمياه المعدنية ومادة مثبته للألوان ومادة مانعه التحجر

كلوريد الماغنسيوم : والتي تستخدم كمادة مضافة في صناعة السيراميك والزجاج والعدسات والكريستال وكمادة خام لإنتاج أكسيد الماغنسيوم 0

أوليات الماغنسيوم : التي تستخدم في صناعة الورنيشات وعمليات التنظيف الجاف ومادة مشحمة في صناعة البلاستيك 0

فوسفات الماغنسيوم: والتي تستخدم في معاجين الأسنان والمستحضرات الصيدلية 0 وكمادة امتصاص ومادة مضافة في الصناعات الغذائية ومادة مثبته في صناعة البلاستيك

سيتارات الماغنسيوم: والتي تستخدم كمجفف في عمليات الطلاء والبويات الورنيشات وكمادة مضافة لزيادة السطح المستخدم في الأدوية وكمادة مثبته ومشحمة في صناعة البلاستيك 0

فلز الماغنسيوم: الذي يدخل في صناعات عديدة أهمها صناعة الطائرات والمعدات الحديدية والسيارات وذلك باستخدام سبائك الماغنسيوم لخفة الوزن والصلابة العالية

د – الصناعات الدوائية :–

تستخدم كبريتات الماغنسيوم كملين قوى ومسكن للآلام والالتهابات ولدغ الحشرات ويستخدم في مستحضرات التجميل و العناية بالبشرة والشعر 0

سلفيت الماغنسيوم: والتي تستخدم في الصناعات الدوائية 0

ملح كلوريد الصوديوم عالم النقاوة المنتج بطريقه التفريغ (البخر الصناعي)

تعتبر شركة إميسال هي الشركة الأولي في مصر التي تقوم بإنتاج هذا الملح حيث تستخدم شركات الصناعات الكيميائية الملح المحلى برغم أنه لا يصلح مباشرة لعمليات التحليل الكهربي لوجود نسبة عالية من أملاح الكالسيوم والماغنسيوم أعلى من المسموح بها مما جعل هذه المصانع تلجأ إلى إقامة وحدات وسيطة لمعالجة الملح المصري المورد إليها للوصول إلى المواصفات القياسية المطلوبة لهذه النوعية من الصناعة، الأمر الذي يؤدى في النهاية إلى زيادة تكلفة منتجات هذه المصانع وعدم قدرتها على المنافسة محليا وخارجيا 0

استخدامات ملح كلوريد الصوديوم عالم النقاوة المنتج بطريقه التفريغ (البخر

الصناعي)

1- يستخدم ملح كلوريد الصوديوم المنتج بالتفريغ ال VacuumSalt أساسا لإنتاج الصودا الكاوية وغاز الكلور بالتحليل الكهربي لمحلول مشبع منه0

2-

يستخدم كمادة أساسيه فى أنتاج كربونات الصوديوم عند تفاعل الـ VacuumSaltمع الحجر الجيري (كربونات الكالسيوم) وقد حبا الله منطقة المنيا القريبة من الفيوم بأجود أنواع الحجر الجيري في العالم مما يساعد فى حالة استخدامه فى أنتاج مادة كربونات الصوديوم عالية النقاوة 0

ومما يذكر أن الإنتاج العالمي من ملح كلوريد الصوديوم 220 مليون طن سنويا، بينما أنتاج مصر لا يتجاوز 2.5 مليون طن سنويا 0

جهود الشركة فى تسويق كبريتات الماغنسيوم

- قامت الشركة ومنذ عام 2002م البدء فى عمل إعداد دراسة تسويقية شاملة لتسويق محتويات المحلول المر وهو (أملاح الماغنسيوم – أملاح البوتاسيوم – البورون – البروم) حيث خلصت الدراسات الأولية إلى أمكان تسويق كبريتات الماغنسيوم كسماد للاراضى الزراعية 0 ولتأكيد ذلك تم الاستعانة بخبراء المركز القومي للبحوث التابع لوزارة البحث العلمي ومركز بحوث الاراضى والمياه والبيئة التابع لوزارة الزراعة لدراسة مدى الاحتياج الفعلي للاراضى الزراعية القائمة بالوادي والدلتا لهذه المادة ، حيث أوضح المركز أن الاحتياج الفعلي السنوي للاراضى الزراعية بتجاوز 60 ألف طن سنويا نظرا لعدم تعويض الفاقد من التربة الزراعية من هذه المادة بأعمال الري والغسيل منذ إنشاء السد العالي . أما الاراضى المستصلحة حديثا " بالصحراء والتي تفتقر بشكل حاد لهذا العنصر فهي الأكثر حاجة إلى توافره ، وأن توافر هذا العنصر فى صورة مركبة تحتوى على الكبريتات و الماغنسيوم معا " الأمر الذي يتيح للنبات الاستفادة بعنصري الكبريت والماغنسيوم معا 0 وقد أثبتت الدراسة التسويقية أن كبار المزارعين بالا راضى الصحراوية(طريق مصر إسكندرية الصحراوي) يقومون بناءا على توصيات مركز بحوث الأراضي باستيراد كبريتات الماغنسيوم لاستخدامها فى مزارعهم ، الأمر الذي كان له كبير الأثر في تحسين إنتاجية أراضيهم ، ويقدر ما يتم استيراده حاليا " بحوالى 10 ألاف طن سنويا " ، كما ظهر من الدراسة أن الفلاح البسيط ومزارع وادي النيل القديم لم يدرك حتى الآن أهمية إضافة هذا العنصر برغم الشكوى من تدهور الإنتاجية في بعض الأماكن وشدة احتياج أرضه لهذا العنصر 0
- وبمجرد الإعلان عن قرب توافر المنتج بالأسواق خلال المؤتمر الدولي للأسمدة بالقاهرة في فبراير عام 2004م تلقت الشركة من الشركات العالمية والعربية والمصرية

خطابات تبدى رغبتها فى التعاقد على شراء المنتج ومنها :-

1.شركة بولى سيرف (شريف الجبيلى) حيث حصلت الشركة على طلب للتعاقد على 17 ألف طن سنويا " لتصديرها إلى الخارج وخاصة إلى كينيا 0

2.شركة الدلتا للأسمدة (م . عامر حسن عامر) حيث حصلت الشركة على طلب للتعاقد على 15 ألف طن سنويا 0

3.شركة الصفا للأسمدة (م.نافع فهمي) حيث حصلت الشركة على طلب للتعاقد على 15 ألف طن سنويا 0

وصدر من الشركات الثلاثة عقود نوايا ابتدائية لتسويق هذه الكميات وتسلم البنك الأهلي صور منها 0

قامت الشركة بالتعاون مع شركة أبوقير للأسمدة بأجراء تجربة لإضافة كبريتات الماغنسيوم إلى سماد اليوريا المنتج بنسبة تتراوح من 5ر. – 2% وثبت نجاح التجربة ، وقامت شركة أبوقير للأسمدة على أثر ذلك بالبدء فى أنتاج اليوريا المحسنة بإضافة نسبة من مادة كبريتات الماغنسيوم المستوردة من الخارج وهى متوافرة حاليا " بالأسواق ، ويبلغ حجم الإضافة السنوية من كبريتات الماغنسيوم إلى سماد اليوريا إذا ما قررت حوالي (6) ألاف طن ، إضافة إلى احتياج السوق حاليا والتي وصلت عام 2003م إلى حوالي (10) ألاف طن سنويا 0

خلال الفترة السابقة ظهرت بالسوق بعض الاستخدامات الجديدة لمادة كبريتات الماغنسيوم كالإضافة إلى المنظفات الجافة والجاري مناقشتها مع المنتجين لتحديد المواصفات المطلوبة واستيفائها ضمانا لحسن توزيع المنتج 0

وقد تم التعاون المشترك مع شركة K&S الألمانية لتسويق منتج الشركة كبريتات الماغنسيوم وقد قامت شركة K&S الألمانية بأعداد دراسة الجدوى الاقتصادية لمشروع كبريتات الماغنسيوم بتمويل من بنك التعمير الألماني وهى التي قامت بإعداد كراسة الشروط والمواصفات التي طرح على أساسها تنفيذ المشروع بين الشركات المتخصصة وفق معايير بنك التعمير الألماني والتى أوصت بترسيه التنفيذ على الشركة الصينية وعلاوة على ما سبق فهي شركة رائدة فى إنتاج كبريتات الماغنسيوم فى العالم تنتج حوالي 245 ألف طن / سنوياً من كبريتات الماغنسيوم (50% من الإنتاج العالم) وتمتلك أسطول نقل بحري ذو طبيعة خاصة لنقل كبريتات الماغنسيوم تحت ظروف المنتج خاصة عبر البحار ,كما تمتلك شبكة مبيعات عالمية.

بعد أن لمست الشركة الألمانية جدية شركة اميسال فى تنفيذ مشروع كبريتات الماغنسيوم الذي يمثل إنتاجه 12% من إنتاج K&S قامت باتصالات دورية أسفرت على عقد اجتماع بين الجانبين فى 2006/8/30م للاتفاق على عملية التسويق وقدمت مشروع عقد لتسويق منتج الشركة من كبريتات الماغنسيوم الذي سوف يبدأ إنتاجه فى منتصف عام 2007م0

وتضمن الاجتماع الأول مناقشة بنود مشروع العقد المقترح المقدم من شركة K&S بخصوص تولى شركة K&S شراء كامل منتج شركة اميسال من كبريتات الماغنسيوم بالأسعار التي يتفق عليها والعمل على

تسويقه محلياً وخارجيا.

أبدى وفد شركة إميسال خلال مناقشة بنود مشروع العقد التحفظ على الكثير من الجزئيات من أهمها :-

- مدة التعاقد لمدة خمسة سنوات بدلاً من عشرة سنوات تبدأ بسنه واحده تحت التجربة
- مكان التحكيم فى حالة النزاعات على أن يكون فى القاهرة وليس سويسراً0

- بناء على اتصال شركة K&S لطلب تحديد موعد لاستكمال المباحثات والرد على النقاط المثارة فقط تحدد لهم الحضور يوم 2007/3/22 وعقد الاجتماع الثاني فى 2007/3/22 بمقر الشركة بالقاهرة للتوصل إلى اتفاق نحو موضوع العقد المقترح من شركة K&S وأسفر الاجتماع على :

1. يحتاج تسويق كبريتات الماغنسيوم إلي دراسة جيده لسوق كبريتات الماغنسيوم فى المنطقة للوقوف على جوانبه وابعادة ومحاذيره ومتطلبات التعرف على أهم القوى المسيطرة علية 0
2. ولفهم طبيعة هذا السوق ولرفع المعاناة التسويقية عن الشركة يتطلب التعاون مع شركة K&S من خلال مقترح مشروع العقد المقدم منهم لما لهم خبرة عالمية فى تسويق هذا النوع من الأملاح.

- تحتكر شركة K&S خبرتها فى منع تكتل كبريتات الماغنسيوم الناتجة عن ارتفاع درجة حرارة الطقس للمده التي يتفق عليها ممكن لشركة K&S التقديم باستخدام هذه التكنولوجيا فى حالة توقيع الاتفاقية
- وعلى هذا الأساس ترغب شركة K&S أن تكون مدة التعاقد على شراء كبريتات الماغنسيوم عشرة سنوات وان تتولى توزيع المنتج كله للسوق الداخلية والخارجية 0
- عرضت شركة اميسال أن يكون اقل سعر لبيع كبريتات الماغنسيوم لشركة K&S بقيمة 100 دولار للطن فى حالة البيع محليا و95 دولار للطن فى حالة التصدير (تسليم المصنع وبدون تغليف)0
- وقد صل فاكس من شركة K&S بتاريخ 2007/4/13 مفاده بأن فتره العقد تكون لمده عشر سنوات وعلى أن يكون شراء ملح ابسوم بقيمة 90 دولار/للطن المتري تسليم المصنع (F.O.T) فى حاله البيع محلياً و70 دولار/للطن المتري(F.O.B) فى حاله التصدير على أن يستمر الشراء بتلك القيم حتى نهاية عام 2008 ثم يتم مناقشه سعر الشراء تلقائياً.

3- مشروعات تحت الدراسة والتنفيذ

أولاً- مشروع إنتاج الصودا أش(كربونات الصوديوم) Na_2CO_3

يعتبر ملح كربونات الصوديوم Na_2CO_3 مادة كيميائية أساسية وهو خام رئيسي لإنتاج منتجات صناعية ذات أهمية اقتصادية عالية فهي تدخل في العديد من الصناعات مثل صناعة الزجاج والصابون والمنظفات الصناعية تيوجد شركة واحدة

لإنتاج كربونات الصوديوم وهي شركة الإسكندرية التابعة للشركة القابضة للكيماويات بطاقة إنتاجية 80 ألف طن سنويا فقد رأت الشركة المصرية للأملاح والمعادن دراسة إمكانية إنتاج هذا الملح الهام ويقدر الطلب المحلى حالياً على كربونات الصوديوم بأكثر من 200 ألف طن سنوياً لتغطية الفجوة بين الإنتاج والاستهلاك والتي يتم استيرادها من الخارج بالعملة الصعبة ويزداد الطلب المحلى على هذه المادة حاليا بمعدل 3 % سنوياً على الأقل دون الأخذ في الاعتبار أقامة مصانع جديدة للزجاج تعتمد علي الصودا أش بينما يصل الطلب على هذه المادة في السوق العربية المحيطة إلى أكثر من 500 ألف طن سنوياً معظمها يستورد من الصين.

يقدر سعر الطن من الصودا أش في الأسواق الخارجية حالياً بحوالى 150 دولار ، بينما يصل السعر المحلى إلى 850 جنيهاً مصرياً ، ويصل سعر المستورد حوالي 1200 جنيهاً للطن.

يقترح إقامة مصنع لإنتاج الصودا أش بطاقة إنتاجية حوالي (80-100) ألف طن سنوياً لتوافر مقومات هذه الصناعة والمتمثلة في :

1. كميات الملح (كلوريد الصوديوم) الخام الجافة المستخرجة من بحيرة قارون وتقدر بحوالى مليون طن تتزايد سنويا بحوالى 200 ألف طن تغطى حاجة المصنع لفترة زمنية طويلةً 0
2. توافر الحجر الجيري النقي من منطقة المنيا القريبة من الفيوم بدرجة نقاوة تفوق 99 % 0
3. فحم الكوك اللازم لعمليات التصنيع يمكن الحصول عليه من شركة النصر لصناعة الكوك و الكيماويات0
4. الأمونيا والتي تدخل كعامل مساعد ويعاد استخدامها أكثر من مره0 يتم الحصول عليها من شركة الأسمدة المحلية0
5. وجود مصادر الطاقة الكهربائية اللازمة لعمليات الإنتاج من الشبكة العامة للدولة0
6. وصول الغاز الطبيعي لمصانع ومرافق الشركة 0
7. وجود الأراضي المملوكة للشركة لاستيعاب إقامة المصانع الجديدة والمرافق الملحقة بها0
8. وجود عمالة متخصصة ومدربة وخبرات عالية لدى الشركة 0
9. وجود سوق محلى لاستيعاب هذه المنتجات وكذلك سوق تصديري واسع 0

ومما يذكر انه لإنتاج 1 طن من الصودا أش يلزم 1.7 طن من الملح و 1.4 طن من الحجر الجيري و 0.8 طن فحم الكوك بناء علي الدراسة الفنية المعدة من قبل إدارة الدراسات الفنية والبحوث .

بناءا على ذلك بدأت الشركة بعمل الاتصالات للحصول على دراسات مبدئية من الشركات الصينية لإقامة المشروع وتم عمل بروتوكول تعاون مع شركة **CNCEC** الصينية لتقديم مقترح إنتاج صودا أش بطاقة إنتاجية **100** ألف طن سنويا وأيضا تم الاتصال بشركة **CNTIC** وقامت بإمداد الشركة بدراسة جدوى فنية اقتصادية مبدئية لإنتاج الصودا أش بطاقة **50** ألف طن سنويا كما هو مبين بالجدول التالي:

جدول (5): يوضح مقارنة بين العروض المقدمة من الشركات الصينية لإنتاج الصودا أش

الشركة	شركة (CNTIC) الصينية **China National Technical Import & Export Corp.**	شركة (CNCEC) الصينية **China National Chemical Engineering Group Corp.**
نوعية الدراسة المقترحة	دراسة جدوى فنيه ومالية مبدئية **Preliminary Feasibility Study**	مقترح فني **Technical Scheme**
المشروع المقترح	إنتاج كربونات الصوديوم Na_2CO_3	إنتاج كربونات الصوديوم Na_2CO_3
الطاقة الإنتاجية للمشروع **(Capacity)**	**50** ألف طن / سنه صودا أش	**100** ألف طن / سنه صودا أش (**8–10**) ألف طن /سنه كبريتات صوديوم Na_2SO_4
الطريقة الإنتاجية **(Production Process)**	طريقة سولفاى **(Solvay Process)**	طريقة سولفاى **(Solvay Process)**
جودة المنتج **Product Quality**	صودا أش صناعي **99.2 %**	صودا أش خفيفة **(Light Soda Ash)** **% > 99.2**
عدد أيام الشغل في السنة **Working Time**	**300** يوم /سنه	**300** يوم / سنه (**7200** ساعة) لإنتاج **170** طن / يوم (**7.1** طن /ساعة)
الاستهلاك من الخامات لإنتاج **1** طن من الصودا أش **Raw materials required to produce 1 ton Soda Ash**		
(**1**) كلوريد الصوديوم **NaCl**	**1.720** طن/ طن منتج ×**50** إلف طن	**1.636** طن /طن منتج × **100** إلف طن
(**2**) الحجر الجيري **CaCO3**	**1.480** طن/طن منتج	**1.61** طن /طن منتج
(**3**) الأمونيا **NH3**	**0.01** طن/طن منتج	**8** كيلوجرام / طن منتج
(**4**) فحم الكوك **C**	**0.11** طن/طن منتج	**0.12** طن / طن منتج
استهلاك الكهرباء **Electricity Consumption**	**260** كيلووات (**380** فولت) / طن منتج	**145** كيلووات (**380** فولت)
استهلاك البخار **Steam Consumption**	**4.4** طن / طن منتج	**2.1** طن /طن منتج

استهلاك المياه **Fresh Water Consumption**	**10.3** طن / طن منتج	**20** م3 / طن منتج
عدد العمالة **Total Employers**	**178** فرد	**180** فرد
مدة تشييد المصنع **Construction Period**	**3** سنوات	---
قائمة المعدات **Equipment List**	لا توجد قائمة	مرفق قائمة كاملة بالمعدات
لوحات تبين سريان العملية الإنتاجية **Flow Diagram**	لا توجد في الوقت الحالي	مرفق اللوحات (وهى واضحة تبين العملية الإنتاجية للصودا أش)
شرح العملية الإنتاجية **Process Description**	يوجد شرح للعملية الإنتاجية بطريقة سولفاى مع رسم توضيحي لطريقة الإنتاج	يوجد شرح للعملية الإنتاجية بطريقة سولفاى مع رسم توضيحي لطريقة الإنتاج
الضمانات **Guarantee**	لا توجد في الوقت الحالي	لا توجد في الوقت الحالي
حجم الاستثمارات للمشروع **Cost of the project**	**56.3** مليون دولار لمصنع طاقته الإنتاجية (**50**ألف طن / سنه) **67.56** مليون دولار لمصنع طاقته الإنتاجية **100** ألف طن /سنه	**89** مليون دولار
العائد على المشروع **Revenue**	لم يحسب	لم يحسب
فترة الاسترداد **Pay back**	لم يحسب	لم يحسب
الدراسة التسويقية **Market Study**	الدراسة التسويقية شملت : (**1**) تحليل الإنتاج العالمي من الصودا أش **0** (**2**) تحليل لاستخدامات الصودا أش المختلفة **0** (**3**) إنتاج الصودا أش في مصر من عام (**1998–2002**م) **0** (**4**) استيراد الصودا أش لمصر من عام (**2002–2004**م) **0** (**5**) الدول المصدرة للصودا أش لمصر من عام (**2002 – 2004**م)**0** (**6**) مستقبل إنتاج الصودا أش بمصر**0**	لا يوجد

العائد البيئي **Environmental Impact Assessment**	توجد دراسة بيئية تتضمن : سوف يراعى في تصميم إنشاء المصنع الأتي : (1) درجات الحرارة العالية المنبعثة – الأتربة المتصاعدة – قياسات تخفيض التبريد والعزل الحراري (2) مصادر الضوضاء – مع مراعاة قياس الضوضاء – سوف يوضع في الاعتبار عزل الضوضاء – عمل حاجز حماية المعدات الدوارة والمصنع	لا توجد

المواد الداخلة في صناعة كربونات الصوديوم هي :-

- ملح كلوريد الصوديوم
- الحجر الجيري .
- فحم الكوك .
- غاز الأمونيا .

الطاقات الإنتاجية الاقتصادية :-

تتراوح الطاقة الإنتاجية الاقتصادية لكربونات الصوديوم بين **50** ألف طن سنويا إلى **200** ألف طن سنويا .

نقاوة كربونات الصوديوم المنتجة :-

- كربونات صوديوم لا مائية ≤ **98** % .
- كلوريد صوديوم ≤ **1.2** % .
- مواد غير ذائبة ≤ **0.15** % .
- أكسيد حديد ≤ **0.01** % .

الاستهلاكات النوعية للمواد الخام:-

في حالة إنتاج **50** ألف طن كالتالي:-

- كلوريد الصوديوم **1.72** طن خام/ طن منتج .
- حجر جيري **1.48** طن/ طن منتج .
- فحم الكوك **110** كجم / طن منتج .
- غاز أمونيا **10** كجم / طن منتج .

الملح الخام المتاح سنويا

بعد خروج المحلول الأم **M.L** من مصنع كبريتات الصوديوم يتم تخزينه في أحواض ثانوية تسمي بأحواض الترسيب حتى يصل إلى درجة تركيز معينة وكثافة محددة يترسب

فيهـا ملـح كلوريـد الصـوديوم وتقـوم إدارة الأحـواض بالمشـاركة مـع إدارة المعامـل المركزيـة بمتابعـة كثافـة هـذه الأحـواض لتحديـد أفضـل الأوقـات لحصـادها حسـب خطـة حصـاد شاملة ومن هذه الخطة تتضح كمية الملح المتاحة سنويا للحصاد وهي كالتالي :

1. يـتم حاليـا (عـام 2007) حصـاد حـوض (2/3) وتقـدر كميـة الملـح ب (160) ألف طن ملح خام بدرجة نقاوة من 80% – 90% .
2. في عام 2008م :

- سـيتم تجهيـز الحـوض الخـامس (5) للحصـاد والكميـة المتوقعـة حـوالي (90) ألف طن بدرجة نقاوة 90%.
- سـيتم تجهيـز حـوض الجـبس (1) للحصـاد والكميـة المتوقعـة حـوالي (100) ألـف طن بدرجة نقاوة 90%.

3. في عام 2009 م :

- سـيتم تجهيـز حـوض الماغنسـيوم للحصـاد والكميـة المتوقعـة حـوالي (40) ألـف طن بدرجة نقاوة 90%.

4. في عام 2010م :

- سـيتم تجهيـز حـوض 6 للحصـاد والكميـة المتوقعـة حـوالي 60ألـف طـن بدرجـة نقـاوة 90%.
- سـيتم تجهيـز حـوض 5 للحصـاد والكميـة المتوقعـة حـوالي 40ألـف طـن بدرجـة نقـاوة 90%.

جدول(6) يوضح خطة حصاد الأحواض حتى عام 2010

عام	الحوض	الكمية بالألف طن	درجة النقاوة	الإجمالي
2007	حوض 2/3	160	85%	160
	حوض 5	90	80%–	
2008			90%	190
	جبس 1	100	90%	
2009	حوض الماغنسيوم	40	90%	40
	حوض 6	60	90%	
2010	حوض 5	40	90%	100

معدل استهلاك مصنع كلوريد الصوديوم من الملح الخام سنويا

يختلف معدل استهلاك مصنع كلوريد الصوديوم من الملح الخام حسب درجة نقاوة الملح الخام المستخدم ففي حالة استخدام ملح خام درجة نقاوته من 80%-90% يكون معدل الاستهلاك 1.5طن ملح خام لإنتاج1طن ملح كلوريد صوديوم ولكن إذا انخفضت درجة نقاوة الملح الخام إلي 70%-80% يصل معدل الاستهلاك إلي 1.8طن ملح خام لإنتاج 1طن ملح كلوريد صوديوم0

فعلى سبيل المثال في عام 2006 تم استهلاك ملح خام من المشون 180ألف طن بدرجة نقاوة في المتوسط 75% وذلك لإنتاج 103ألف طن كلوريد صوديوم0

جدول (7) يوضح رصيد الملح المشون بعد إضافة الملح المحصود من الأحواض واستهلاكيات مصنع كلوريد الصوديوم

السنة	كمية الملح المخزن بالمشون	كمية الملح المضاف سنويا	كمية الملح المتوقعة لمصنع الكلوريد	الإجمالي المتوقع من المخزون
2007	700 ألف طن	160 ألف طن	170 ألف طن	690 ألف طن
2008	690 ألف طن	190 ألف طن	170 ألف طن	710 ألف طن
2009	710 ألف طن	40 ألف طن	170 ألف طن	580 ألف طن
2010	580 ألف طن	60 ألف طن	170 ألف طن	470 ألف طن

الملح الخام الموجود حاليا بالمشون ومدي صلاحيته للاستخدام

يعتبر الملح الخام الموجود بالمشون من أحد المصادر المتاحة لتوفير المادة الخام المطلوبة لصناعة الصودا أش حيث أن الكمية الموجودة بالمشون تتراوح بين 600 إلي 700 ألف طن بناءا علي تقدير اللجنة المشكلة بالقرار الإداري رقم 81 بتاريخ 2006/11/15

وبناءا علي الدراسة المقدمة من شركة CNTICالصينية بخصوص مواصفات الملح الخام المطلوب لإنتاج الصودا أش ومقارنتها بمواصفات الملح الخام الموجود بالاحواض (المشون) المطلوب لإنتاج الصودا أش ويتضح ذلك بالجدول التالى:

جدول (8) يوضح مواصفات الملح الخام اللازم لإنتاج الصودا أش ومواصفات الملح الخام الموجود بالمشون ومواصفات الملح الصناعي المنتج من مصنع الكلوريد.

Composition Content (wt %)	Quality standard	Average EMISAL Raw NaCl	Average EMISAL Industrial NaCl
NaCl	≥93.0	90.54	99
Ca^{2+}	≤0.3	0.11	0.022
Mg^{2+}	≤0.1	1.3	0.045
SO_4^{2-}	≤0.6	5.1	0.25
Insoluble	≤0.4	0.68	0.1
Others	-	2.27	0.583
Moisture	≤5.0	5.3	3.0

لذا الملح الموجود بالمشون غير مطابق للموصفات اللازمة لإنتاج ملح الصودا أش مما يتطلب إجراء بعض المعالجات الصناعية والغسيل للوصول بالملح الخام الموجود بالمشون للوصول به إلي الموصفات المطلوبة لإنتاج الصودا أش.

معدل الاستهلاك المتوقع من الملح الخام لمصنع الصودا أش:-

بالنظر إلي الدراسة المبدئية الفنية لمشروع مصنع الصودا أش والتي قامت بها شركة **CNTIC** الصينية يتضح أن معدل الاستهلاك المطلوب 1.7 طن ملح خام لإنتاج 1 طن ملح صودا أش وحتى يكون المشروع ذو جدوى اقتصادية لا بد أن يكون معدل الإنتاج السنوي لا يقل عن 50 ألف طن سنويا وذلك يحتاج كمية ملح خام 85 ألف طن سنويا بدرجة نقاوة لا تقل عن 93%.

ولذا يتطلب عمل وحدة غسيل للملح الخام المشون لتصل نقاوته إلي 93 % لكى يصبح صالحا لصناعة الصودا أش وبذلك تصبح فترة استخدامه لمصنع الصودا أش من سبع إلي ثماني سنوات وبعد ذلك يعتمد مصنع الصودا أش علي الملح الذي يتم حصاده من الأحواض.

الاقتراحات المقدمة لتوفير الملح الخام

بعد استنزاف كمية الملح الخام المشون المتراكم بأرض الشركة في صناعة الصودا آش يكون هناك عدة اقتراحات لتوفير الملح الخام وهي :-

- استخدام الملح الصناعي الذي ينتجه مصنع الكلوريد كمادة خام لمصنع الصودا أش ووقف بيعه وفي حالة عدم كفاية كمية الملح الصناعي يستخدم الملح الآدمي بدون إضافة اليود كمادة خام ويعتمد علي انتاج لملح الادمى من ملح كلوريد الصوديوم عالي النقاوة ا (فاكيوم) والذى يتم انتاجه كمنتج ثانوي لمصنع كبرتات الماغنسيوم والذى طاقتة الإنتاجية 35 ألف طن سنويا .
- إنشاء وحدة غسيل وتنقية للملح الخام تكون ملحقة بمصنع الصودا أش.

عند إنشاء مصنع إنتاج الصودا أش من الممكن أن تضاف له وحدة غسيل وتنقية

الملـــح الخـــام لاســـتخدامة فى مصـــنع الصـــودا أش للوصـــول بـــه لنقـــاوة الدرجـــة المطلوبة.

ثانياً– مشروع إنتاج البرومين Br_2

يعتـــبر البرومـــين مـــن الهالوجينـــات الأربعـــة المعروفـــة (الفلـــورين – الكلـــورين – الايـــودين – البرومـــين) ويتميـــز بأهميـــة خاصـــة حيـــث تســـتخدم أملاحـــه كإضـــافات للبنـــزين ولإطفـــاء الحرائـــق وغيرهـــا ويســـتخرج البرومـــين مـــن الميـــاة المركـــزة الـــتي تتخلـــف عـــن صـــناعة ملـــح الطعام ومن مياة البحار والمحيطات.

طرق الحصول علي البرومين

يـــتم إنتـــاج البرومـــين بعـــدة طـــرق مختلفـــة تعتمـــد علـــي درجـــة تركيـــز البرومـــين في العنصـــر الخـــام حيـــث ثبـــت أن البرومـــين لا يتواجـــد في الطبيعـــة بشـــكل منفـــرد ويـــتم الحصـــول عليـــه مـــن خـــلال مركباتـــه (البروميـــدات) في ظـــل العوامـــل المســـاعدة مثـــل (ديكوســـيد المنجنيـــز أو كلوريد الصوديوم) وأهم طرق إنتاج البرومين تعتمد علي الآتي:

. إنتاج البرومين من مياه البحار والبحيرات ذات الملوحة العالية ومن خلال السائل المر المتبقي بعد الحصول على كلوريد الصوديوم حيث يتواجد في المياه بعد ذلك مجموعة الأملاح منها البروميدات الذي يتم تكسيره للحصول علي غاز البرومين.

عن طريق التكثيف يتم تحويل غاز البرومين إلي سائل البرومين والذي يتم تعبئته بعد ذلك في امبولات ويتم الاختيار بين طريقتين في إنتاج البرومين اعتماداً علي درجة تركيز البرومين في السائل :.

(1) طريقة التقطير

وتستخدم هذه الطريقة عندما يكون تركيز البرومين في السائل المر أعلي من 6جم / لتر.

(2)طريقة الإزاحة بالهواء

وتستخدم هذه الطريقة عندما يكون تركيز البرومين في السائل المر أقل من 6جم / لتر.

وفي الطريقتين يتم استخدام غاز الكلور ليحل محل البرومين في مركباته كما يستخدم الزجاج والسيراميك في تصنيع المواد والمعدات المستخدمة في إنتاج وحفظ البرومين نظراً لخطورته وأثاره الصحية المدمرة في حالة تسربه.

استخدامات البرومين :

وعلي الرغم من أهمية البرومين في الصناعة إلا انه لا يوجد إنتاج محلي منه في مصر حتى الآن ويستخدم البرومين في صورة أملاح أو أحماض أو غاز.

(أ) في مجال تنقية المياه

يعد استخدام البرومين في مجال تنقية المياه واحداً من أكبر المجالات والأنشطة التي يدخل فيها كعنصر نشط سواء لتعقيم أو تطهير المياه وكذلك في معالجة المياه في حمامات السباحة ويستخدم أيضا في التحكم في نمو الطحالب والبكتريا .

(ب) في مجال الزراعة

يستخدم البرومين ومركباته بشكل أساسي في مجال تعقيم وتطهير الأراضي الزراعية نظراً لما يتميز به البرومين من خواص قاتلة للبكتريا تقلل من وصول البكتريا إلي المحاصيل الزراعية وكذلك يدخل في صناعة المبيدات الحشرية .

(ج) في مجال الأدوية

يستخدم البرومين في مجال العناية الصحية من خلال دخوله كعنصر أساسي أو إضافي في مجال صناعة الأدوية والعقاقير الطبية كما يعد البرومين ومركباته ذو أهمية خاصة في صناعة المسكنات والعقاقير المتعلقة بالرئتين وكذلك كمادة فعالة في تسكين الآلام وعلاج أمراض الزهايمر والسرطان.

(د)في مجال إطفاء الحرائق وصناعة المواد المثبطة للنيران

يستخدم البرومين في صناعة المواد المثبطة للنيران وذلك لإطفاء الحرائق المتولدة عند الاشتعال في (الملابس – السجاد – الستائر – الصناعات النسيجية ..... الخ)وقد تم تطوير بعض المركبات لتناسب إطفاء الحرائق الكيميائية بشكل خاص والمتولدة عن احتكاك العدد والآلات والماكينات الالكترونية .

سوق البرومين في مصر

يعد سوق البرومين في مصر سوقاً ذو طبيعة خاصة لتفرده بمجموعة من الصفات أهمها أنه لا يوجد إنتاج محلي أو مصانع لإنتاج البرومين في مصر حتى الآن بالرغم من توافر المقومات اللازمة لإنتاج البرومين من حيث محلول ملحي يحتوي علي خام البرومين أو من حيث تتوافر الطاقة الكهربية والغاز الطبيعي والمعامل الكيميائية المجهزة وكذلك توافر العناصر البشرية العلمية والفنية المدربة وأيضا نظم الحماية والأمان عند التعامل مع المواد الكيميائية ويوضح الجدول التالي الاستهلاك المحلي من البرومين في مصر وكذلك الكمية المستخدمة

جدول رقم (11) : الاستهلاك المحلي من البرومين

نوع النشاط	نسبة البرومين المستخدمة %	الكمية بالطن
طفايات الحريق	45	40.5
سوائل الحفر	19	17.3
المبيدات الحشرية	8	7.3
تطهير ومعالجة المياه	9	8.2
مواد التصوير والصبغات	4	3.6
الصناعات الدوائية	3	2.7
صناعة المطاط	2	0.9
صناعات أخرى	10	1.8

الإجمالي	%100	90.9

مصادر البرومين من بحيرة قارون:

وجد انه يمكن استخراج البرومين من المحلول الراجع المتخلف بعد استخلاص ملح كبريتات الصوديوم **M.L** ومن المحلول المر المتخلف بعد استخلاص ملح كلوريد الصوديوم **Bittern** كالأتي :

أ- المحلول الراجع **M.L**:

تقدر كمية المحلول الراجع بعد استخلاص كبريتات الصوديوم بحوالي **1.2** مليون م^3 سنويا وتبين التحاليل الكيميائية احتوائه علي البرومين بمتوسط **240** مجم / لتر وبكمية إجمالية تقدر بحوالي **210** طن / سنة.

ب – المحلول المر المخزن **Bittern:**

تقدر كمية المحلول المر الخزن في الأحواض الثانوية بكمية **1.3** مليون متر ^{3} وتشير التحاليل انه يحتوي علي البرومين بمتوسط **1000** مجم / لتر وتقدر كمية البرومين به حوالي **1300** طن.

وبناءا علي ما سبق فانه من الممكن إنتاج **200** طن سنويا من البرومين.

إقامة مشروع إنتاج البرومين من المحلول المر ببحيرة قارون:-

نظراً لارتفاع تركيز البرومين في السائل المر الخارج بعد إنتاج كلوريد الصوديوم فإن حجم المعدات المطلوبة لإنشاء مصنع لإنتاج البرومين سوف تكون صغيرة نسبياً مما يقلل التكلفة الابتدائية وبذلك تكون مصر ثاني دولة علي مستوي الوطن العربي بعد الأردن منتجة للبرومين مما يؤدي إلي فتح أفاق جديدة في الصناعات الكيميائية .

طريقة إنتاج البرومين من المحلول المر ببحيرة قارون

يتم ضبط الرقم الهيدروجيني **pH** للمحلول المر عند رقم **3** ثم يتم سحب الغازات الذائبة في المحلول مثل ثاني أكسيد الكربون والأكسجين باستعمال مضخة تفريغ ثم يدفع غاز الكلور في أبراج الامتصاص ليحل محل البرومين في أملاح البروميدات مما

يمكن من تحرير البرومين في المحلول ثم يستخلص بعد ذلك بإمرار تيار من الهواء الساخن أو بخار الماء تحت ضغط عالي ثم تتكثف أبخرة البرومين المتصاعدة بالتبريد في مستقبلات خاصة درجة حرارتها أقل من 10 درجات مئوية أو بامتصاص تلك الأبخرة في محلول من كربونات الصوديوم .

ثالثاً– أملاح البوتاسيوم:(كلوريد البوتاسيوم KCl , كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4)

أ – كلوريد البوتاسيوم KCl

يستخدم ملح كلوريد البوتاسيوم في السماد ويستخدم أيضا في الطعام وفي المنتجات الغذائية (في تجفيف اللحوم – صناعة الألبان – تجفيف الوجبات الغذائية – المشروبات الرياضية والغازية – طعام الأطفال)ويستخدم في الصناعات الدوائية (كمصدر للبوتاسيوم في علاج مرضي ارتفاع ضغط الدم وفي معالجة الأمراض الناجمة عن نقص البوتاسيوم) وفي الصناعات الكيميائية (عامل مانع لارتجاج المحاليل – مستحلب لطبقة الفيلم الحساسة للتصوير – طلاء المعادن بالكهرباء – عامل مساعد اصهر المعادن – عامل مختزل في الصناعات المعدنية) وفي المعامل كاشف في الاختبارات المعملية.

يتبع كلوريد البوتاسيوم طائفة الهاليدات ويتواجد بدرجة نفيسة في الطبيعة علي هيئة

السلفيت كما يوجد مصاحب للهاليت والكارناليت والكيزريت والجبس والانهدريت وبعض المتبخرات الاخري ويوجد في مياة البحار والمحيطات وكذلك في المحلول المر المتبقي بعد استخلاص الأملاح 0

أهمية كلوريد البوتاسيوم كسماد للنبات

يعتبر كلوريد البوتاسيوم المصدر الأول للغذاء الرئيسي والضروري لنمو النبات حيث أنه ضروري لإحداث التوازن بين الأغذية الأخرى لزيادة قدرة النبات علي امتصاص النيتروجين والفوسفات بشكل أفضل.

ويسبب نقص عنصر البوتاسيوم ضعفاً في المحصول وكذلك تساقط الأزهار وتساقط الثمار قبل نضجها في أشجار الفاكهة وأول ما يظهر من أعراض علي النبات هو ضعف النمو ثم اصفرار الأوراق القديمة الذي يبدأ من الحواف وسرعان ما يتحول إلي اللون البني ويزحف إلي داخل الأوراق ثم تجف الأوراق وتسقط .

مصادر كلوريد البوتاسيوم

هناك عدة مصادر لكلوريد البوتاسيوم أهمها:

1) في المناجم العميقة (600 – 1200م) أسفل سطح الأرض كما في كندا وبلاروسيا وألمانيا.

2) من المحاليل الملحية (المحلول المر) كما في البحر الميت وبحيرة قارون.

الإنتاج العربي من كلوريد البوتاسيوم

يمثل الإنتاج العربي لكلوريد البوتاسيوم بدولة الأردن وبلغ إنتاجها في عام 2004م حوالي 1.92مليون طن بنسبة 4% من الإنتاج العالمي الذي يقدر بحوالي 51.5مليون طن وسوف تتزايد الطاقة الإنتاجية إلي 2.5مليون طن في عام2008م .

إنتاج كلوريد البوتاسيوم من المحلول المر بشركة إميسال

لما كانت بحيرة قارون بالفيوم مصدر لثروات قومية من الأملاح فإن كلوريد البوتاسيوم يتواجد كمنتج ثانوي بالمحلول المر المتبقي بعد استخلاص الأملاح الرئيسية والمتمثلة في كبريتات الصوديوم وكلوريد الصوديوم و كبريتات الماغنسيوم ويتبقى بالمحلول المر كلوريد البوتاسيوم والبورون و البرومين و كلوريد الماغنسيوم .

ويمثل كلوريد البوتاسيوم حوالي 5% إلي 7% من مجموع الأملاح المذابة في المحلول المر مما يجعله مصدراً محلي متجدد لإنتاج كلوريد البوتاسيوم

وقد أثبتت جميع التي أجريت على المحلول الملحي الراجع من مصنع كبريتات الصوديوم والمحلول المر في أحواض التخزين وجود عنصر البوتاسيوم بكميات ذات أهمية اقتصادية حيث يمكن إنتاج حوالي 35 ألف طن سنوياً من كلوريد البوتاسيوم من المحلول المر بعد استخلاص كبريتات الماغنسيوم.

ب – كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4:

تستخدم كبريتات البوتاسيوم في الصناعات الكيميائية وفي الصناعات الدوائية والصباغة وصناعة الزجاج ودباغة الجلود والمنسوجات والدهانات وكذلك في الصناعات الغذائية وفى عام 1840 م عرف أهمية كبريتات البوتاسيوم لنمو النبات وطور الألمان استخدامها للنباتات عام 1857 م 0

تستخدم كبريتات البوتاسيوم كسماد نظرا لزيادة إنتاج الدرنات مثل البطاطس وغيرها ونظرا لانخفاض نسبة البوتاسيوم في التربة المصرية فقد تم اللجوء إلي استيراد كبريتات البوتاسيوم من الخارج لتعويض الفقد في نسبة البوتاسيوم في التربة المصرية وتستورد مصر حوالي 40 ألف طن سنويا من كبريتات البوتاسيوم .

الخواص الطبيعية لكبريتات البوتاسيوم

- لونها بيضاء . ناعمة . تنتج متبلورة . ذات مذاق ملحي مر . تذوب في الماء ولا تذوب في الكحول .
- تحتوي علي تركيز عالي من البوتاس حوالي 50% وتحتوي علي 18% من الكبريتات .

الطرق المستخدمة في إنتاج كبريتات البوتاسيوم

في الآونة الأخيرة ظهرت طرق متطورة غير تقليدية لاستخلاص عنصر البوتاسيوم من مياه البحار والبحيرات والمحاليل الملحية اعتماداً علي المصادر المحلية والمتاحة نذكر منها ما يلي:

الطريقة الأولي

طريقة الترسيب بواسطة الداي بكريل أمين حيث يعتمد علي إنتاج كبريتات البوتاسيوم من كلوريد البوتاسيوم (المتواجد في المحلول المر) باستخدام حمض الكبريتيك ويتم التفاعل طبقاً للمعادلة الآتية

$$2KCl + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2HCl$$

الطريقة الثانية

إنتاج كبريتات البوتاسيوم من كلوريد البوتاسيوم (المتواجد في المحلول المر) مع كبريتات الصوديوم ويتم التفاعل طبقاً للمعادلة الآتية

$$2KCl + Na_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2NaCl$$

ويعتمد اختيار أي من الطريقتين علي وفرة المواد الخام المستخدم في أحدي الطريقتين لكي يستفاد من النواتج الجانبية حيث أن معظم مصانع إنتاج كبريتات البوتاسيوم في العالم مقامة بالقرب من إنتاج الأملاح للاستفادة من المحلول الملحي المر الحاوي علي كلوريد البوتاسيوم .

تتركز كميات من أملاح البوتاسيوم وتقدر بحوالى 10 جم / لتر في المحاليل المتبقية بعد استخلاص أملاح كبريتات وكلوريد الصوديوم وكبريتات وكلوريد الماغنسيوم , وفي حالة ثبوت الجدوى الاقتصادية لاستخلاص هذه الكميات الصغرى فإنه يمكن إقامة مشروع لإنتاج كبريتات البوتاسيوم بطاقة 10 ألاف طن سنويا 0

رابعاً– مشروع إنتاج البورونB

يوجد البورون في الطبيعة في شكل معادن مختلفة يتراوح لونها بين الأخضر والأبيض أو عدمية اللون ويكون عنصر البورون B مع العناصر الأخرى مثل عناصر الصوديوم Na والكالسيوم Ca و الماغنسيوم Mg معادن مختلفة .

يوجد عنصر البورون في مصر في البحيرات الملحية كما في بحيرة قارون بالفيوم ويوجد في أحواض التركيز الخاصة بشركة إميسال وخاصة في أحواض التخزين بعد استخلاص ملح كبريتات الصوديوم وملح كلوريد الصوديوم وملح كبريتات الماغنسيوم ويوجد مختلطاً بنسبة كبيرة مع أملاح الماغنسيوم وكذلك أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والبرومين .

كما يوجد البورون في صورة ملح بوراكس $Na_2B_2O_7.10H_2O$ في المناطق الجافة نتيجة تبخر البحيرات الملحية وجفافها .

الطاقة الإنتاجية العالمية من البورون

تبلغ الطاقة الإنتاجية العالمية من البورون حوالي 1.4مليون طن سنوياً من B_2O_3

وتحتل تركيا المركز الأول عالمياً بنسبة 41% من الإنتاج العالمي يليها الولايات المتحدة بنسبة 36% من الإنتاج العالمي .

استخدامات عنصر البورون

يستخدم البورون في صناعة السيراميك كما يستخدم في النمو البيولوجي (المياه , الطحالب , الجراثيم , الحشرات) كما يدخل في صناعة الأسمدة و يعتبر البورون أحد العناصر السبعة المغذية الضرورية الضئيلة للنبات كما يستخدم عنصر البورون كعامل مانع للانصهار ويستخدم في تكرير الألمونيوم والدروع النووية والبطاريات الشمسية وكذلك في صناعة الألياف الضوئية والمبيدات الحشرية ومساحيق التجميل والدهانات والمجففات ة والوقود ويستخدم كذلك في صناعة الزجاج .

كيفية استخلاص البورون من المحلول المر Bittern

هناك عدة طرق تستخدم لاستخلاص البورون من المحلول المر نذكر منها ما يلي :

1) الفصل الكيميائي المباشر Direct Precipitation

ويتم فيها ضبط درجة الأس الهيدروجيني pH بواسطة إضافة الكربونات أو هيدروكسيد الصوديوم وكذلك حامض الكبريتيك وبعد ذلك يتم التبريد وتنتج بلورات من البوراكس داخل المبلور ليترسب خام الصوديوم والمتمثل في البوراكس رباعي وخماسي مع عشرة جزيئات مياه $Na_2B_2O_7.10H_2O$.

2) استخدام المذيبات العضوية Organic Solvent Extraction

تستخدم فيها الكحوليات كمذيبات لاستخلاص عنصر البورون لمقدرة هذا العنصر الفائقة لعمل متراكبات ثابتة بروابط تساهمية مع مجموعات الهيدروكسيل (groupsOH) الموجودة في الكحوليات مما يساعد علي استخلاص العنصر وتستخدم هذه الطريقة علي نطاق صناعي كما في الولايات المتحدة الأمريكية .

3) استخدام الرانتجات Resins

تعتمد هذه الطريقة علي إمرار المحلول الملحي بعد فصل أملاح الصوديوم (كبريتات وكلوريدات) علي الرانتج وذلك لاستخلاص البورون وتحويله إلي حامض البوريك وقد أظهرت هذه الطريقة كفاءة عالية في فصل عنصر البورون وكذلك فصل أملاح الماغنسيوم الخالية من عنصر البورون .

وهذه الطرق السابق ذكرها ما زالت تحت الدراسة للوصول إلي أفضل طريقة لإنتاج البورون 0

و تقدر كمية البورون في المحاليل المتبقية بحوالى 4 ألاف طن يضاف إليها سنويا 480 طن من المحلول الراجع 0

خامساً– مشروع إنتاج فلز الماغنسيوم

مقدمة

يعتبر عنصر الماغنسيوم العنصر الثامن من العناصر الرئيسية المكونة للقشرة الأرضية ويمثل حوالي 2% من تكون القشرة الأرضية ويعتبر ثالث عنصر من حيث فائدته ودرجة ذوبانه في الماء وتحتوي مياه البحار على تركيزات من الماغنسيوم تصل إلى 0.14 % وهو عنصر خفيف الوزن لونه فلزي فضي أو رمادي وهو عنصر نشط كيميائيا ولذلك لا يتواجد في الطبيعة منفردا بل يوجد متحدا مع العديد من العناصر الأخرى مكونا مركبات جديدة مثل الماجنزيت $MgCO_3$ وكذلك الدولوميت $Ca,Mg(CO_3)_2$ ويكون مع الكبريتات ملح ابسوم $MgSO_4.7H_2O$ والكازيرايت $MgSO_4.H_2O$.

مصادر الماغنسيوم :

يمكن الحصول على الماغنسيوم من المصادر الآتية :

1–مياه البحار :

تحتوي مياه البحار على 0.14 % ماغنسيوم وفي بعض أماكن الإنتاج يتم إنتاج الماغنسيوم بعد ترسيب أملاح أخري تاركة محلول غني بفلز الماغنسيوم .

2-المحلول المر :

وهو المحلول المتبقي من عمليات ترسيب ملح الطعام وقد لوحظ فيه ارتفاع نسبة الماغنسيوم مما يجعل استغلاله اقتصاديا ويتم استخلاصه علي هيئة كبريتات ماغنسيوم و كلوريد الماغنسيوم أو علي هيئة ايدروكسيد ماغنسيوم ويعتبر المحلول المر مصدر متجدد لاستخلاص العديد من العناصر والأملاح والمركبات الأخرى الهامة ذات الاستخدامات المتعددة المجالات سواء للصناعة أو الزراعة وذلك لما يحتويه هذا المحلول من أملاح بتركيزات يمكن استخلاصها بالطرق التكنولوجية المتطورة وبصورة اقتصادية .

الإنتاج العالمي السنوي

بلغ الإنتاج العالمي من الماغنسيوم **440** ألف طن إنتاج أولي م الماغنسيوم وبلغ الإنتاج الثانوي **81** ألف طن إنتاج ثانوي وهو من الخردة ويتم إنتاجه بإعادة تدويره .

وتعتبر الولايات المتحدة والصين والنرويج وروسيا من أكبر المنتجين لفلز الماغنسيوم عالمياً .

الإنتاج المحلي من فلز الماغنسيوم

لا يوجد إنتاج محلي من فلز الماغنسيوم حتى الآن وإن كانت هناك بعض المحاولات من شركة المكس للملاحات التي قامت بعمل دراسة جدوى اقتصادية لإنتاج فلز الماغنسيوم ولكن كان هناك معوقات أحالت دون تنفيذ المشروع وقد تمت هذه الدراسة في أكتوبر من عام **2002**م .

يزداد الإنتاج العالمي من **10-20%** بكمية **42**ألف طن/ سنة يتراوح سعر الطن من فلز الماغنسيوم من **5000** إلى **6000** دولار **0**

استخدامات فلز الماغنسيوم

يلعب فلز الماغنسيوم ومركباته دوراً كبيراً في النهضة الصناعية والتقدم التكنولوجي التي يشهدها العالم في السنوات الأخيرة فبفضل خصائص هذا العنصر من كثافة نوعية منخفضة **1.73**جم/ سم**3** أمكن إعداد سبائك مع الألومنيوم تدخل في صناعة المعدات والطائرات والسيارات وسفن الفضاء ومعدات حربية بجانب استخدامه في استخلاص العناصر المشعة من مركباتها كذلك يلعب الماغنسيوم دوراً أساسياً في صناعة الحراريات اللازمة لإقامة أفران الحديد والصلب وكذلك في صناعة الأسمنت .

كما يلعب الماغنسيوم دوراً حيوياً كمادة مالئة مهبطة للهب وخامدة للدخان وخاصة في صناعة البلاستيك وقد شهدت صناعة الورق تغيراً كبيراً بفضل دخول الماغنسيوم فيها ليحل محل الكلور والذي يسبب تلوث البيئة .

ويستخدم الماغنسيوم كذلك في معالجة المياه وخاصة مياه الصرف الصناعي لتخليصها من المعادن الثقيلة القاتلة للإنسان كما يعالج الغازات المنبعثة مع أدخنة المصانع بمركبات الماغنسيوم لتخليصها من غازات الكبريت والكربون .

الطلب المحلي لفلز الماغنسيوم

يقدر الطلب المحلى حاليا على فلز الماغنسيوم بحوالي 6500 طن سنويا منها 5 ألاف طن/ سنة لشركة مصر للألومونيوم و1500 طن/ سنة لمصانع شركة السبائك الحديدية لإنتاج سبيكة الفيروسيليكون يتم إستيرداها بالكامل من الخارج , كما أن مصانع الألومنيوم بالدول العربية (قطر– البحرين– السعودية) تحتاج إلى كميات من هذا الفلز.

ويقدر سعر الطن الواحد بـ 4 ألاف دولار أي أن عائد البيع لكمية الإنتاج المقترحة تزيد قيمته عن 40 مليون دولار سنويا .

من المعروف أن فلز الماغنسيوم لا ينتج في منطقة الشرق الأوسط إلا بواسطة دولة إسرائيل بمعدل 50 ألف طن سنويا على السائل المر المتخلف من عمليات إنتاج البوتاسيوم من البحر الميت والشركة المنتجة هي استثمار مشترك بين القطاع الخاص الإسرائيلي وشركة فولكس واجن الألمانية (35% من رأس المال) وتحصل فولكس واجن على كل الإنتاج لإدخاله في صناعة سياراتها .

يتخلف عن إنتاج ملح كبريتات الماغنسيوم من السائل المر كمية تبلغ حوالي 26 ألف طن من كلوريد الماغنسيوم .

شرعت الشركة بدراسة إنتاج فلز الماغنسيوم من أملاح كلوريد الماغنسيوم المشار إليها وذلك بتشكيل لجنة يشارك فيها خبراء من مركز البحوث وتطوير الفلزات بالتبين ومركز الدراسات والبحوث بكلية الهندسة– جامعة القاهرة وشركة المكس للملاحات وشركة مصر للألومونيوم وذلك لدراسة إمكانية إنشاء وحدة تجريبية بطاقة 100 كجم/ يوم . ومن خلال النتائج والبيانات يتم دراسة إنشاء وحدة إنتاجية بطاقة 10 ألاف طن/ سنة من الفلز بمنطقة مصانع الشركة بالفيوم .

ولإنجاز هذا المشروع يلزم إقامة وحدة تجريبية بالتعاون مع مركز بحوث وتطوير الفلزات وإجراء دراسة جدوى اقتصادية في حدود مبلغ 200 ألف جنيه (تقدير مبدئي) , لتحديد التكلفة المبدئية للمشروع والتي على أساسها يتم طرح المشروع للاستثمار الذي سيخدم الاقتصاد القومي 0

سادساً:- إنتاج طحلب الدولانيلاساليناً.

تنمو طحالب الدولانيلاسالينا في المياه المالحة التي تصل ملوحتها إلي أكثر من 100 جرام في اللتر ,وقد تم إقامة مشروع تجريبي بالتعاون مع معهد الملح القومي الصيني ونظرا لما تتمتع به منطقة الفيوم من مناخ مستقر وشمس ساطعة علي مدار العام فإنه يمكن إنتاج هذه النوعية من الطحالب , ويبلغ سعر الطن من طحلب الدولانيللاسالينا الجاف حوالي 50 ألف دولار ويستلزم الأمر استكمال الدراسة الاقتصادية لهذا المشروع 0