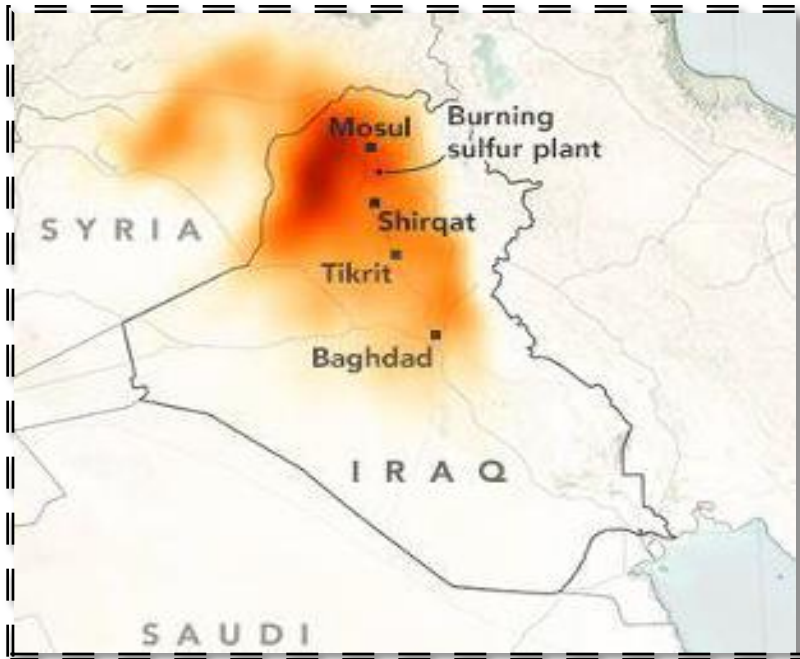


حرق الكبريت وآثاره الساكنة والبيئية



المحاضر
أ.م.د. قاسم محمد حسين

قسم الكيمياء
كلية العلوم
جامعة الموصل
(2018)

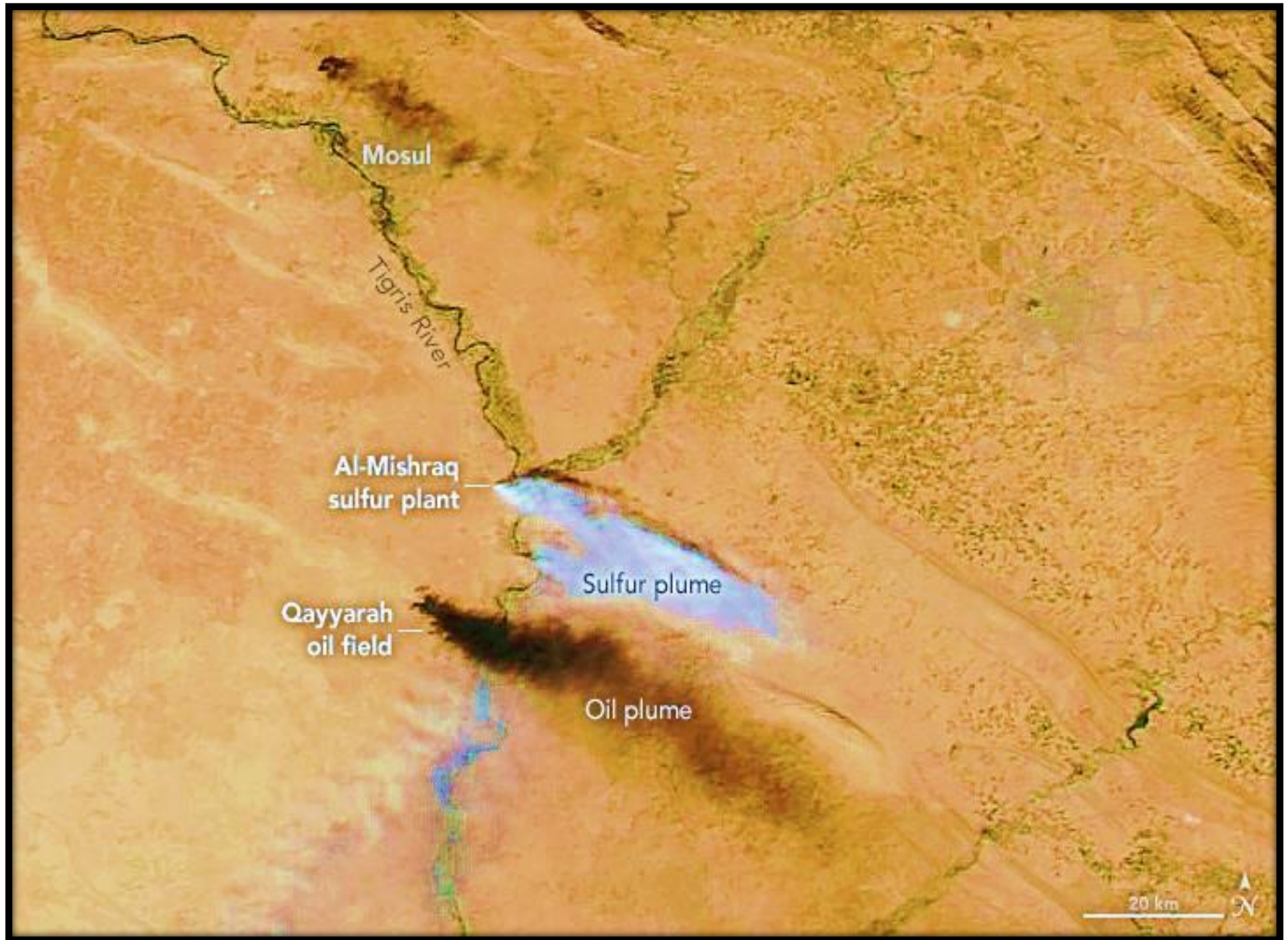
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

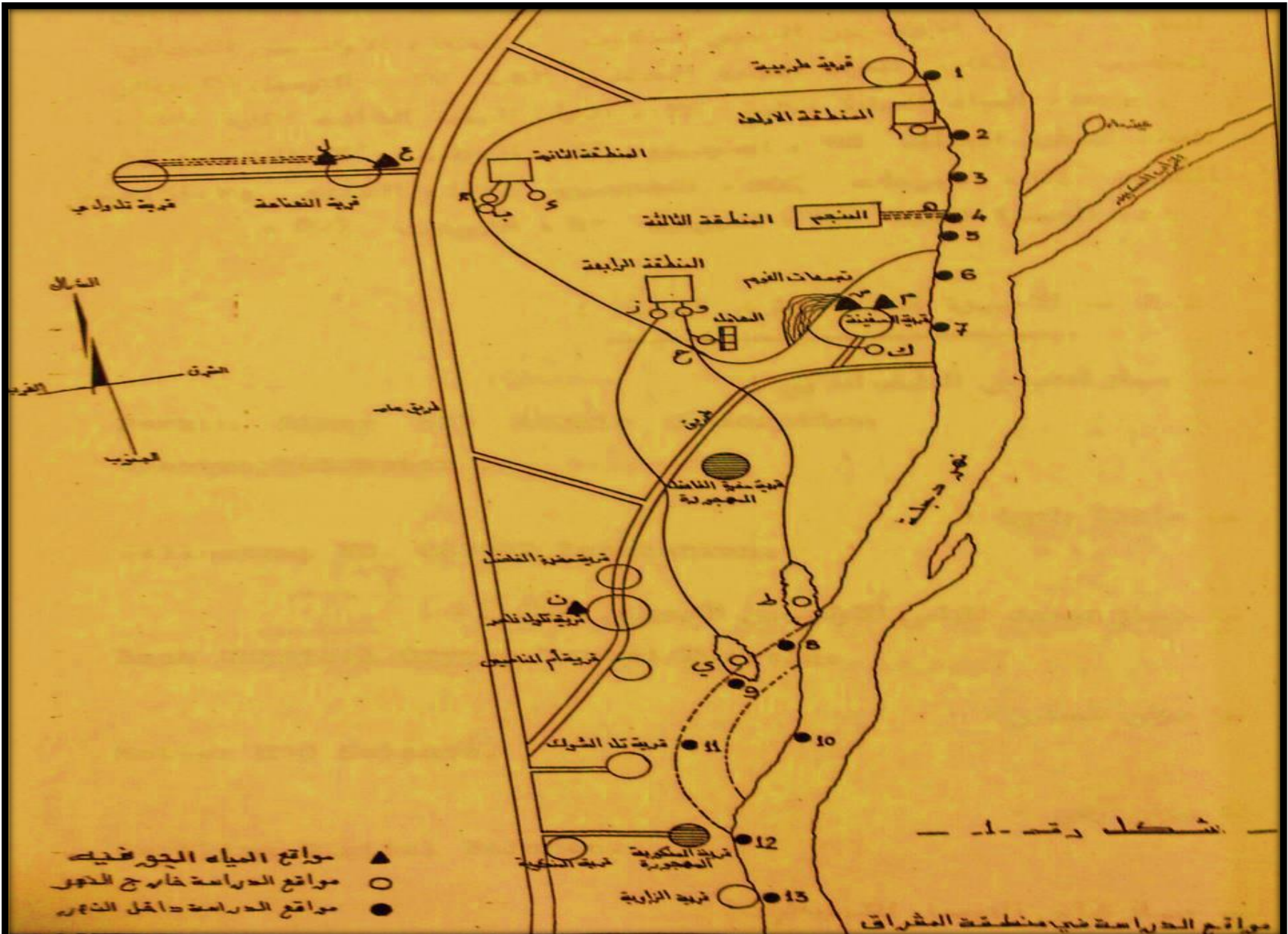
وَمَا تَفْسُدُوا فِي **الْأَرْضِ** بَعْدَ إِصْلَاحِهَا

فَمَا تَعْمَلُونَ

ايجاز عن تواجد الكبريت في العراق

يتواجد **الكبريت** في منطقة المشرق (45) كم ومنطقة اللزاقة (15) كم جنوب الموصل فضلا عن منطقة الفتحة قرب قضاء بيجي ، وتم تأسيس الشركة العامة لكبريت المشرق عام **1969** وبدأ الانتاج فيها أواخر عام **1971** ويستخرج الكبريت من حقل المشرق بطريقة فراش ومن اعماق تتراوح بين **(120-200)** م . وتتكون الشركة من اربعة وحدات صناعية. بطاقة تصميمية مليون طن سنويا علما ان احتياطي مناجم نينوى بحدود **(500)** مليون طن من الكبريت



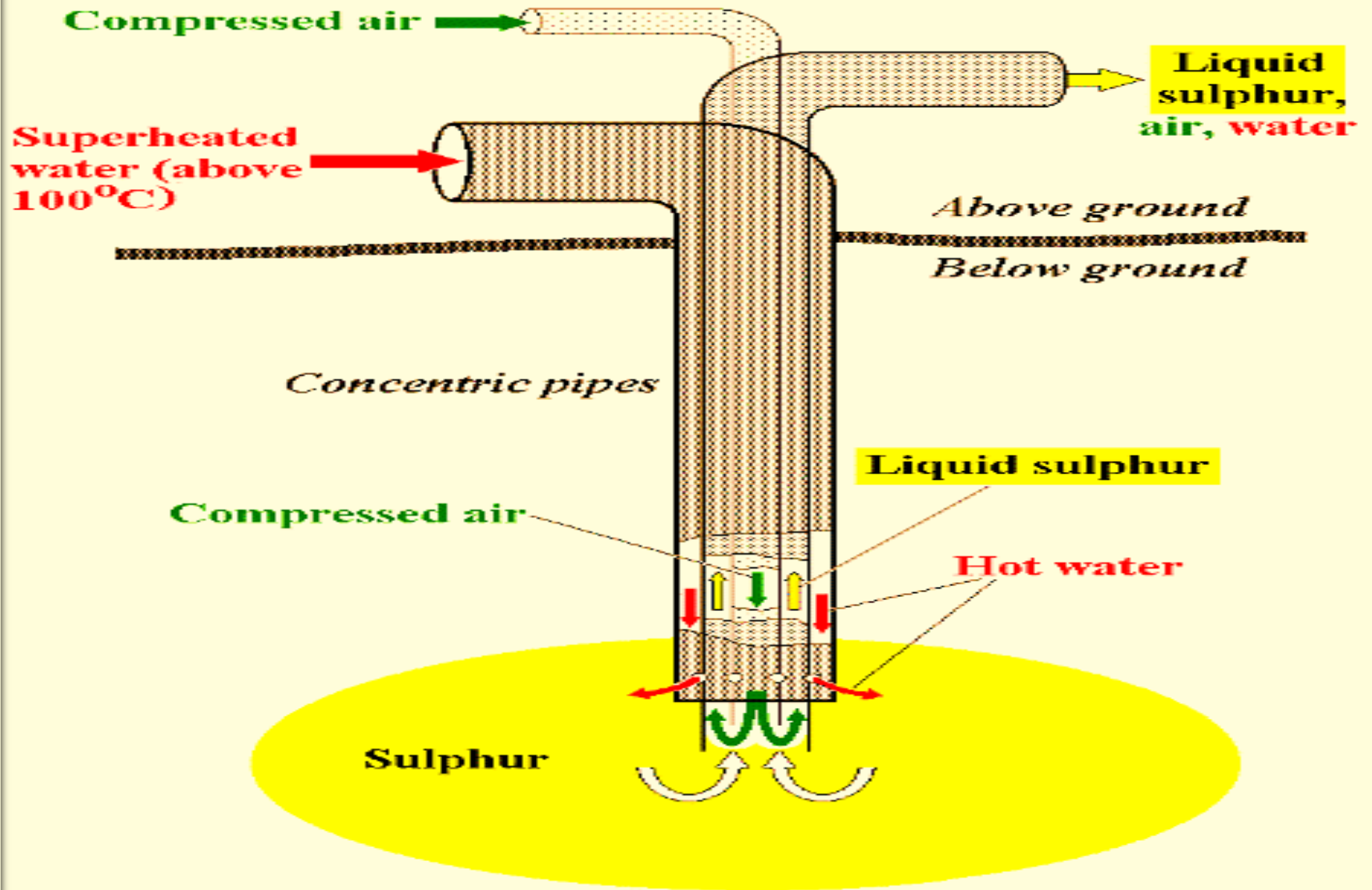


شكل رقم 1 -

▲ مواقع المياه الجوفية
 ○ مواقع الدراسة خارج النهر
 ● مواقع الدراسة داخل النهر

مواقع الدراسة في منطقة المشرق

The Frasch Process



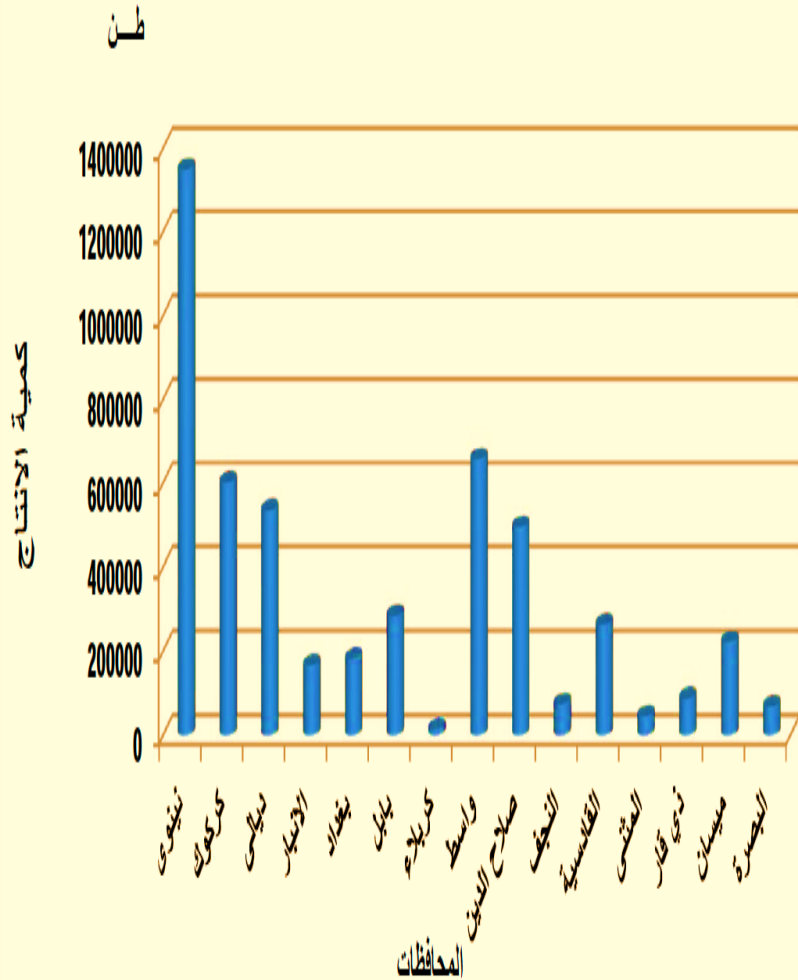
المعتمدين

- تلوث بيئة نينوى يعني دمار ثلث اقتصاد العراق لأنها:
- ✓ تتصدر بانتاج الحنطة (27%) والشعير (56%) والثروة الحيوانية (32%) من الانتاج الوطني .
- ✓ تضم أكبر خزان للمياه بطاقة استيعابية تقدر (11مليار)م³ فضلا عن نهر دجلة.
- ✓ تتفرد بإنتاج الكبريت باحتياطي يدوم مئات السنين.
- ✓ تضم (27) حقلا نفطيا منها (4) حقول منتجة في القيارة وعين زاله وبطمه وصفية، والحقول (23) المتبقية هي آبار عميقة لم يتم استثمارها بعد.
- ✓ تتوفر الخبرة والايدي العاملة .

شكل رقم (4) Figure (4)

كمية الانتاج لمحصول الحنطة حسب المحافظات لسنة 2014

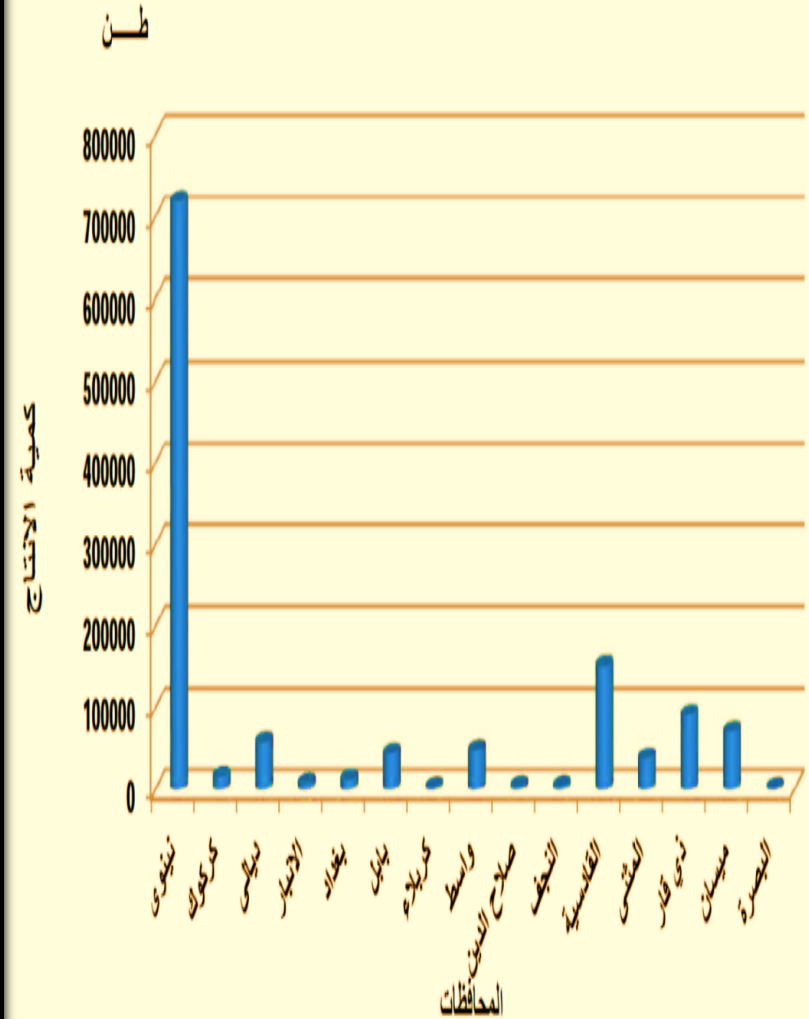
Quantity of wheat product by governorate for 2014



شكل رقم (5) Figure (5)

كمية الانتاج لمحصول الشعير حسب المحافظات لسنة 2014

Quantity of barley product by governorate for 2014



الغلاف الجوي المحيط بالأرض ، هو وسط التعرّف على بقية الكواكب وبدونه لن تكون هناك حياة .
الإنسان (وللأسف) جعل هذا المجال مستودعا لتجميع ملوثاته إلى أن تجاوزت الحدود المسموح بها و أنتقالها الى اليابسة والماء وتفاقم الخطورة على صحة الإنسان وبالأخص على كفاءة **الرئتين** كونها تستقبل يوميا بحدود **(15) كغم** من الهواء مقارنة ب **(4) كغم** من الماء والمواد الغذائية.

ان **(50 %)** من ملوثات الهواء سببها وسائط النقل و**(30 %)** من احتراق وقود المصانع و **(20 %)** من مصادر أخرى.

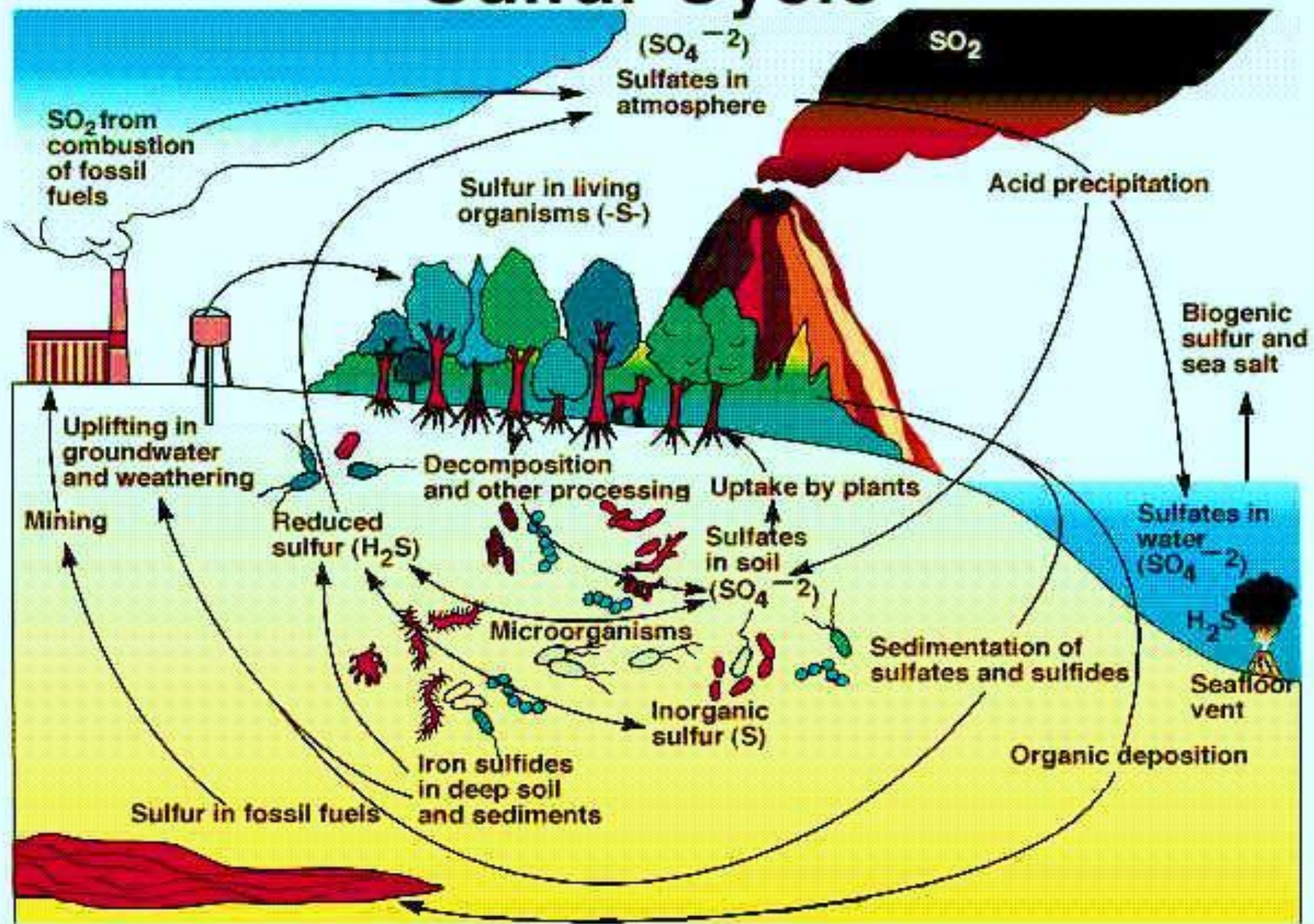
أهمية الكبريت واستخداماته في الحياة

يحتل الكبريت المرتبة الثالثة في جسم الانسان بعد الكالسيوم والفسفور ، وهو يقوي الجهاز المناعي للجسم ويدخل في تركيب مضادات الأكسدة والتجلط ويزيد من النشاط البيولوجي للانسولين في خفض مستوى السكر في الدم بنسبة (30 %) ، ويستخدم الكبريت لعلاج التهاب العظام والروماتيزم وهو مضاد للبكتريا والفطريات لذا يستخدم لمعالجة الحكة والاكزيما والصدفية وقشرة الرأس . ويسبب نقصه في الجسم سرعة تكوين الحصوات الكلوية والتهابات المفاصل وحساسية الربو وظهور التجاعيد في الوجه .

يتوفر الكبريت في لحوم الغنم والدواجن والأسماك
والبيض والحليب والثوم والبصل وزيت الزيتون
والبقوليات

صناعيا يستخدم في تحضير حامض الكبريتيك
وإنتاج الأصباغ الدهنية والورق والمنسوجات. فضلا عن
صناعة الأسمدة الزراعية، والمتفجرات والمبيدات المضادة
للفطريات والحشرات، ويدخل في صناعة المطاط،
والشامبو الطبي (سلينيوم سلفايد)، والعديد من الأدوية
مثل البنسلين ، وادوية السلفا (الميثبريم) وغيرها .

Sulfur Cycle



تأثير التلوث بالكبريت على الصحة والبيئة

ان نقل الكبريت من خزينه في القشرة الارضية وكميته (0.0003) الى الهواء يسبب أخطر أنواع تلوث البيئة لأنه يتلف الغطاء الأخضر للغابات والمزروعات ويؤدي إلى خلل في التوازن البيئي. وان التعرض لغاز SO_2 يسبب الاختناق وتلف مستديم للخلايا العصبية وعوق لدى الاطفال بنسبة (63%) ويودي سنويا بحياة (1,300,000) شخص

ان عمليات الاحتراق تلوث الهواء بغاز SO_2 بنسبة (70%) مقارنة بالتلوث الناتج من محركات الديزل رغم أن كل (1000) سيارة تطرح ما يعادل (4) أطنان من الملوثات الغازية يوميا.



ان غاز SO_2 هو احد الغازات الدفيئة ($CO_2 - CH_4$ - $SO_2 - O_3 - CFC$) والتي لولاها لكانت درجة حرارة الجو (-18)م. الا أن ارتفاع تراكيزها عن حدودها الطبيعية يسبب ظاهرة **الاحتباس الحراري** التي ادت الى

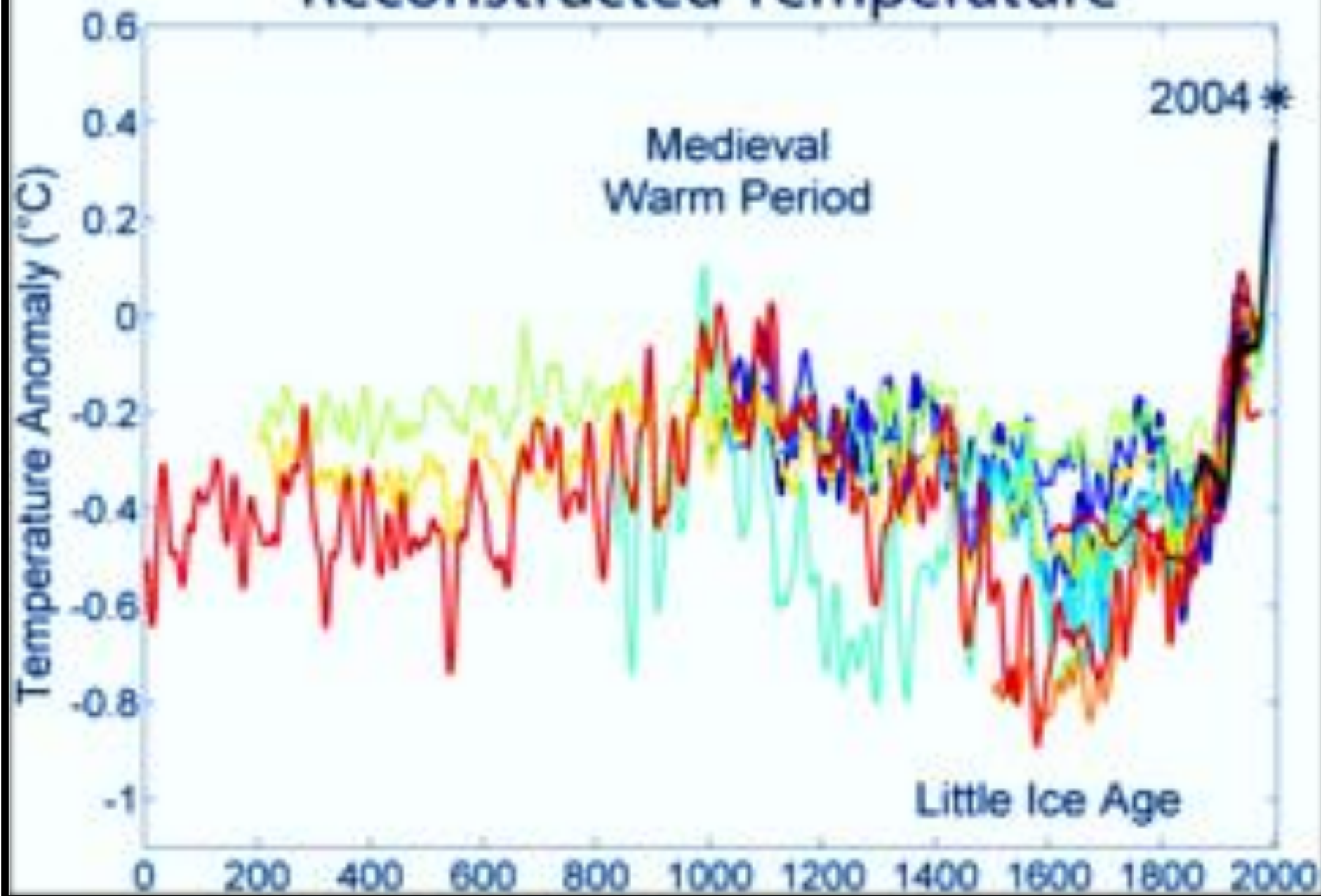
1- ارتفاع معدل حرارة الارض الذي ادى وذوبان (30%) من الجليد المتراكم ومن المتوقع غرق واختفاء دول سنة **2100** م بسبب ارتفاع منسوب المياه السطحية.

2- حدوث جفاف يسبب اختفاء غابات وتحويلها الى صحارى

3- كارثة الامطار الحامضية التي تسبب تآكل الابنية

والمعادن فضلا عن تلف المزروعات وهلاك العديد من الاحياء المائية.

Reconstructed Temperature



مصادر تلوث نينوى بالكبريت

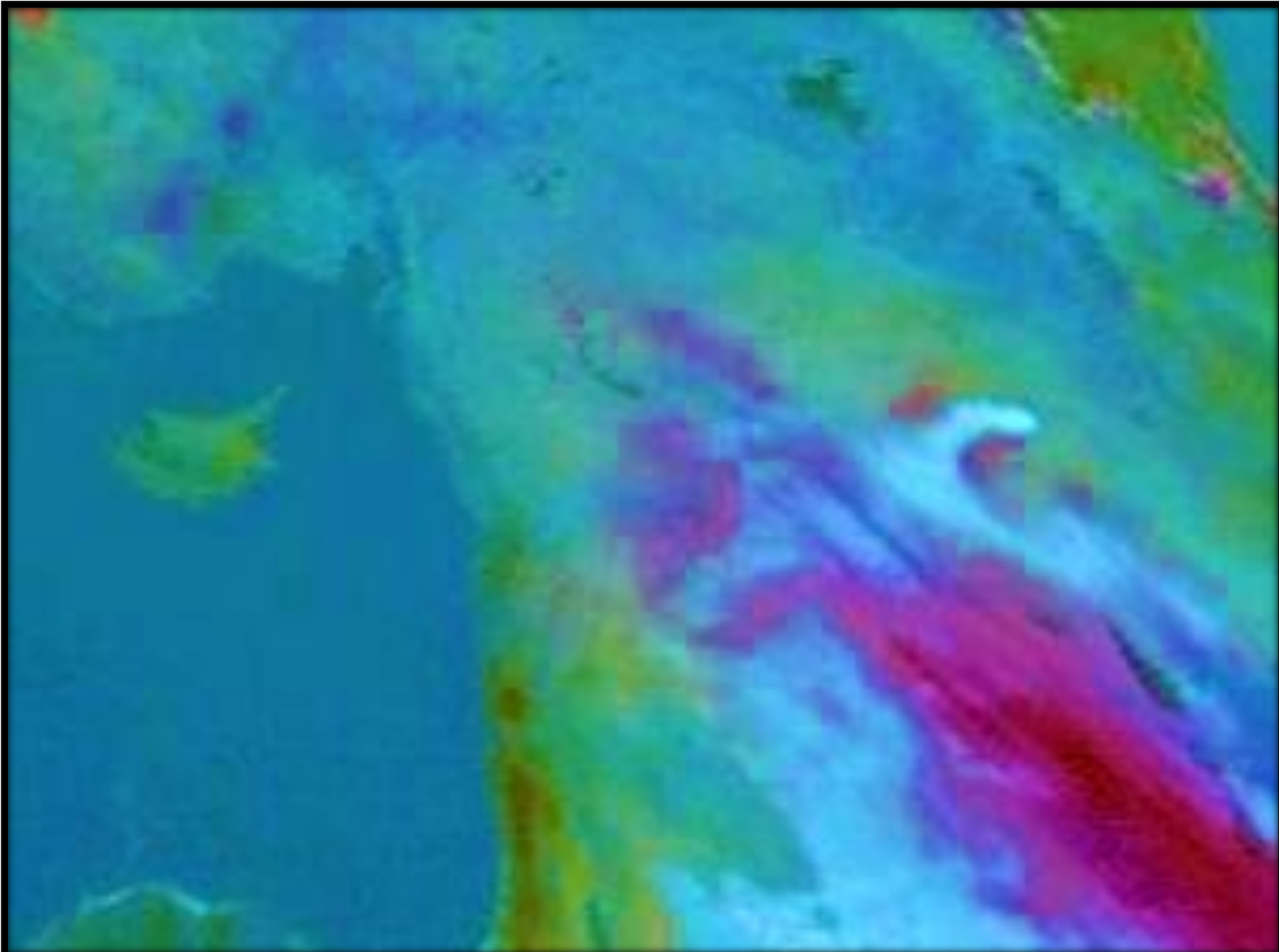
1- اضرار النار في (15) بئرا نطليا في مشفى
القيارة عامي 2003 , 2016 .

تم حرق بحدود (15000) برميل يوميا في هذه الآبار
وأن نسبة التلوث بالكبريت في هذه العملية تعادل حرق
(525) برميل من الكبريت يوميا لأن البترول الخام يحتوي
على نسبة (3.5%) كبريت . واستمر احتراق الآبار مدة
ثلاثة اشهر ، أي تم تلويث المنطقة بحرق ما يعادل
(47000) برميل من الكبريت وتسرب غازاته المدمرة للبيئة



2- من كمية الشرائح في عام 2003 ، 2016

أدت الكارثتان الى تسرب (750 000) طن من غاز SO_2 ، ووصلت غيمة الغاز الى مدينة الموصل واستمر تأثير الغاز عدة ايام حيث ادى الى اختناق وتسمم الآلاف وحدثت حالات وفاة، فضلا عن اتلاف المحاصيل الزراعية وتساقط الامطار الحامضية ووصل تركيز الغاز في المناطق المحيطة الى (1000 ppm) علما أن الحد المسموح به للتعرض لهذا الغاز هو (0.14 ppm) خلال 24 ساعة مرة واحدة في السنة.





حريق معمل الكبريت جنوب الموصل الأحد ٢٣ أكتوبر ٢٠١٦م

3- استخدام المرافقات البدائية لتخصير مشتقات

البيرويل

ان استخدام الطرائق البدائية لانتاج المشتقات النفطية بعيدا عن سيطرة ابراج التقطير الخاصة بذلك أدى الى تسرب الملوثات الغازية مباشرة الى الجو فضلا عن سكب (100- 200) برميل يوميا من بقايا التصفية السائلة والصلبة في الأودية والاراضي الزراعية وتسربها الى المياه الجوفية مما تسببت بانتشار سرطانٍ جلدي في هذه المناطق سمي "ساركوما كابوزي"





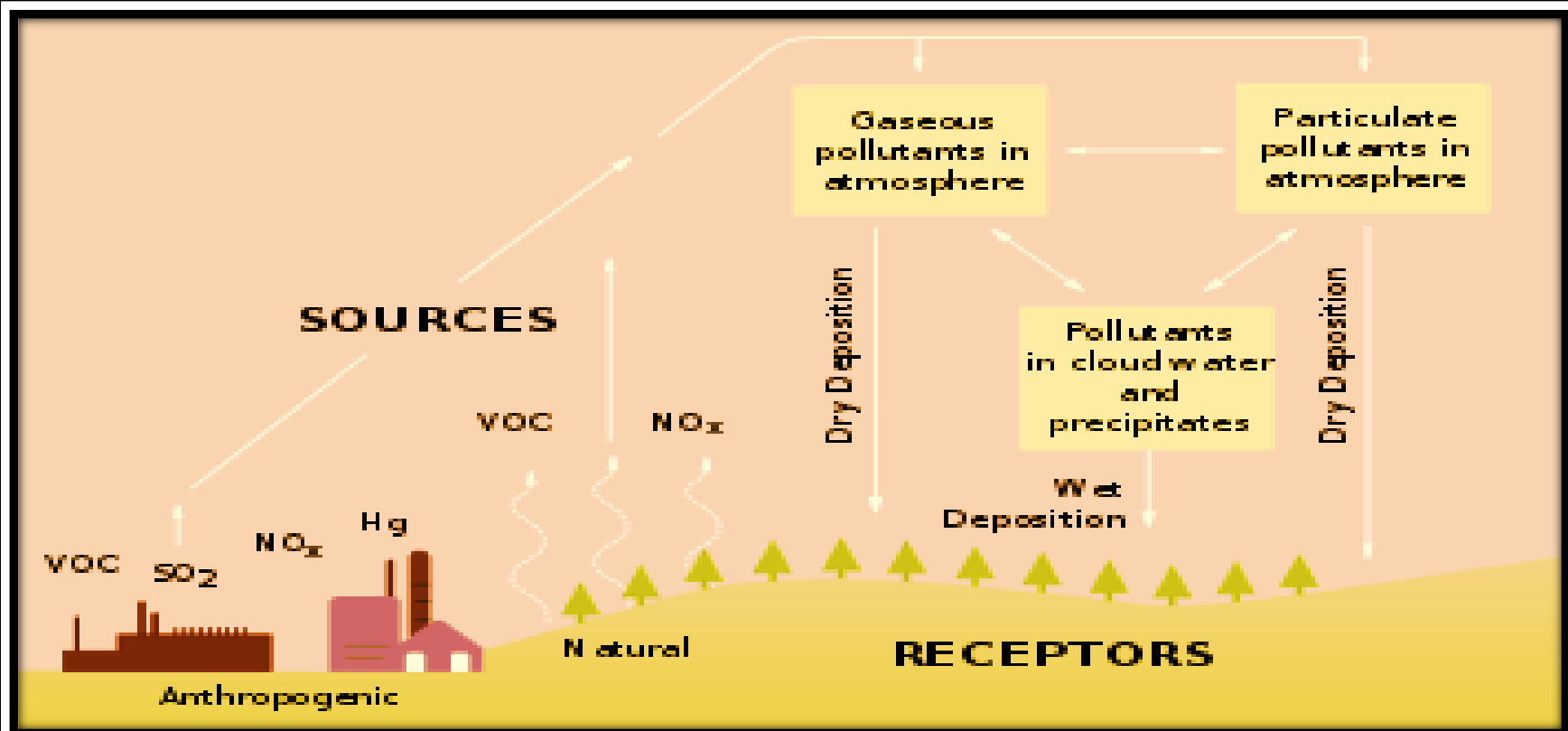
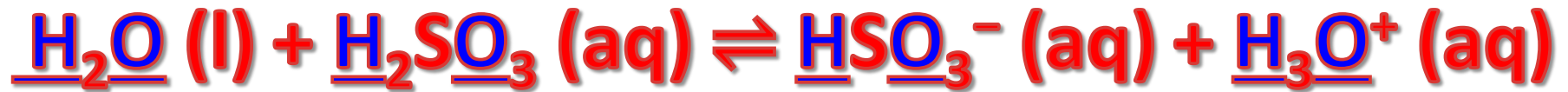
4- التلوث بنواتج مولدات الكهرباء المحلية

يوجد في الموصل 1770 مولدة أهلية وآلاف المولدات الحكومية و الصناعية تستهلك بحدود (2.5 مليون) لتر يوميا من وقود الديزل ومعظمة غير صالح للاستخدام ونواتج احتراقه تطرح مباشرة لحاجة تنفسنا اليومي.

5- التلوث بالكبريت من الآبار المستنقعة

ان بعض الآبار قليلة العمق داخل المدينة ملوثة بمخلفات المياه الثقيلة الملوثة والحاوية على غاز H_2S فضلا عن احتواء بعض الآبار مياه جوفية كبريتية ، حيث استخدمت هذه المياه اثناء العمليات العسكرية للشرب.

تأثير الامطار الحامضية على المنطقة:

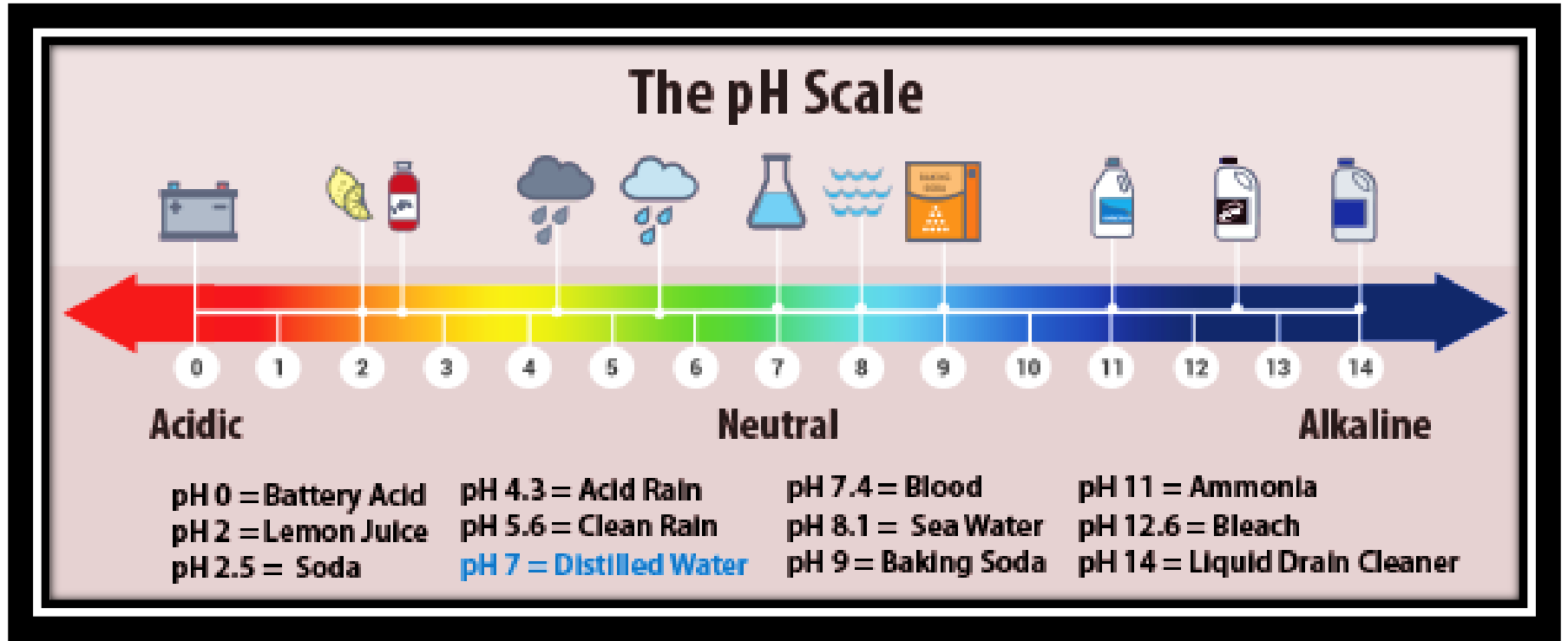


تأثير المظلة العاكسة على التبرقيد





وتسببت الأمطار الحامضية أضراراً بما بقي من المباني والآثار التاريخية نتيجة تفاعل حامض الكبريتيك المتكون بالمطر مع مركبات الكالسيوم لتكوين الجص الذي يتآكل ويتساقط وحسب التفاعل التالي:





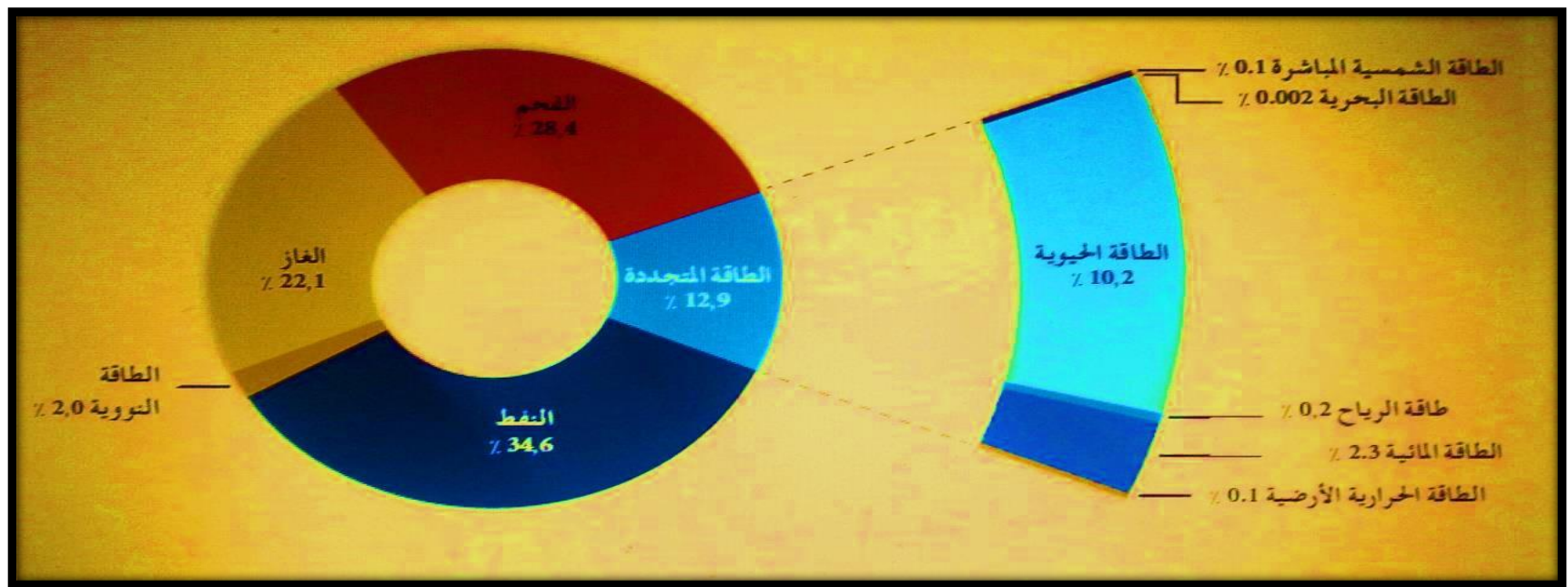
2016 احدى ضحايا الحرق بالكهرباء في الكويت



طرق السيطرة على التلوث بالكبريت

□ استبدال مصادر الطاقة وتقليل انبعاثات محطات توليد الطاقة الكهربائية.

أن (70%) من ثاني أكسيد الكبريت مصدره محطات توليد الكهرباء لوحدها بسبب استخدام الوقود



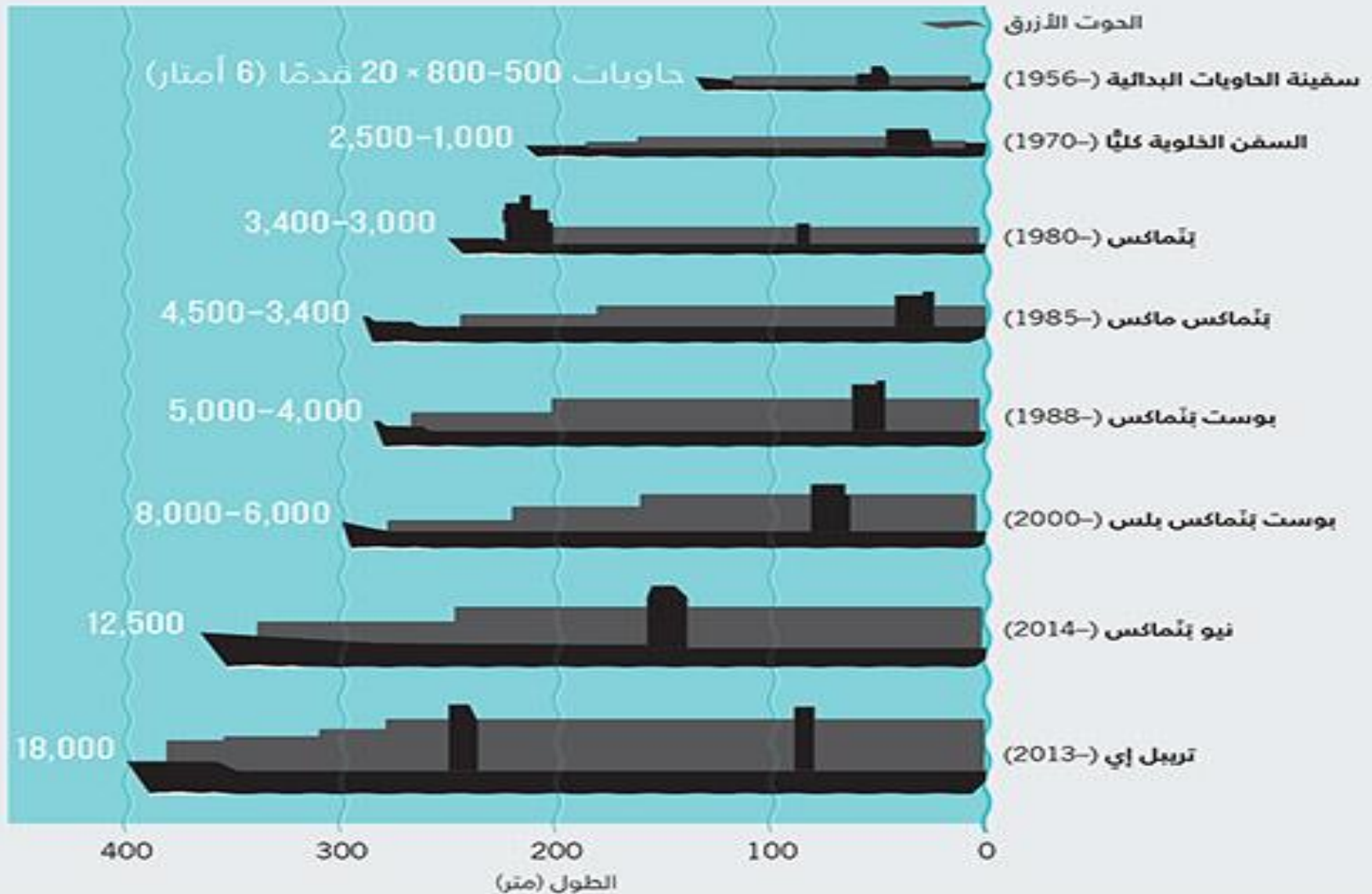
□ الهد من الانبعاثات الناتجة من وسائل النقل

يجب استخدام وقود خال من الكبريت خاصة وقود الديزل

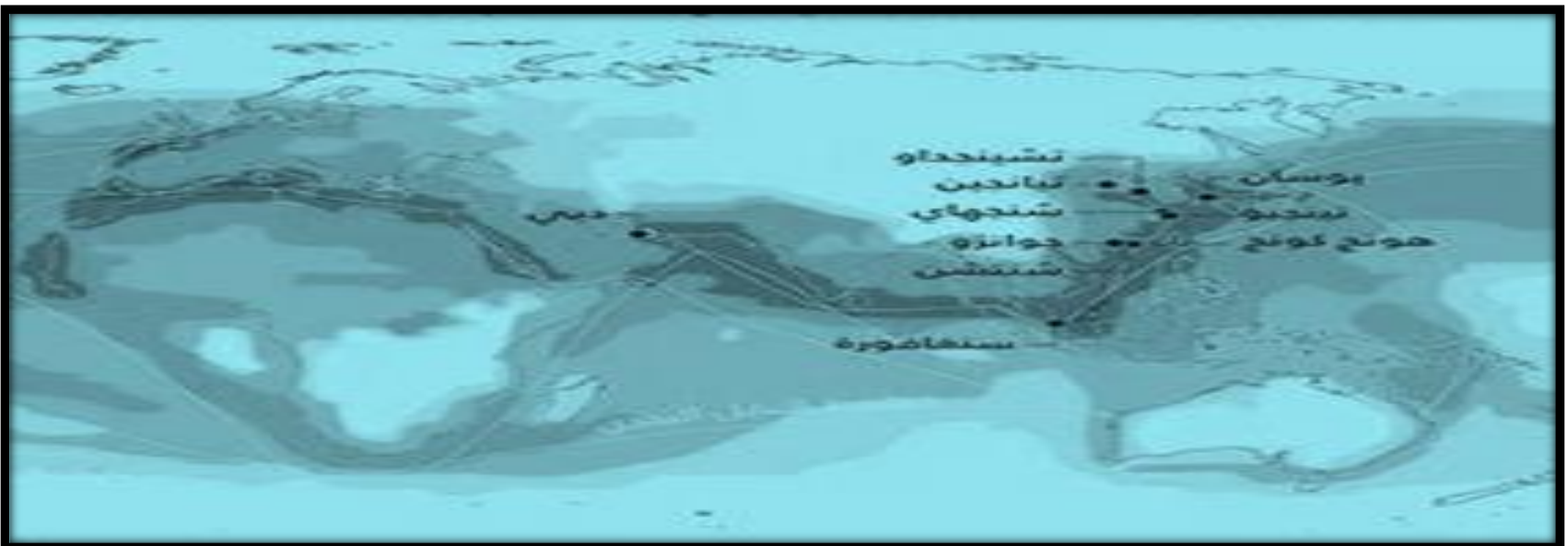


سفن عملاقة

يزداد حجم كل جيل جديد من سفن الحاويات بالتزامن مع توقُّع انخفاض تكاليف النقل، عن طريق اقتصاديات السعة. ولكن من النادر أن تحمل سفن الحاويات الأكبر الشحنة كاملة، كما تلوث الموانئ المحورية.



بالرغم من كل الاتفاقيات الدولية لتقليل انبعاث غاز SO_2 بمقدار (10,000,000) طن سنويا تم استثناء الموانئ العشرة الملوثة بسبب حجم تجارتها البحرية عالميا وتقع في الصين وكوريا الجنوبية، فضلا عن ميناء دبي حيث تسهم بنسبة (20%) من انبعاثات الموانئ البحرية في جميع أنحاء



□ تقنيات ازالة الكبريت وغازاته من المصانع

■ أنظمة التنقية الرطبة وحقن مواد الامتصاص

مبدأ هذه الانظمة هو رش الماء على الغازات الكبريتية واذابتها أو حقن مواد ماصة للغازات الكبريتية ويمكن أن تزيل هذه الانظمة (99%) من غازي SO_2 و SO_3

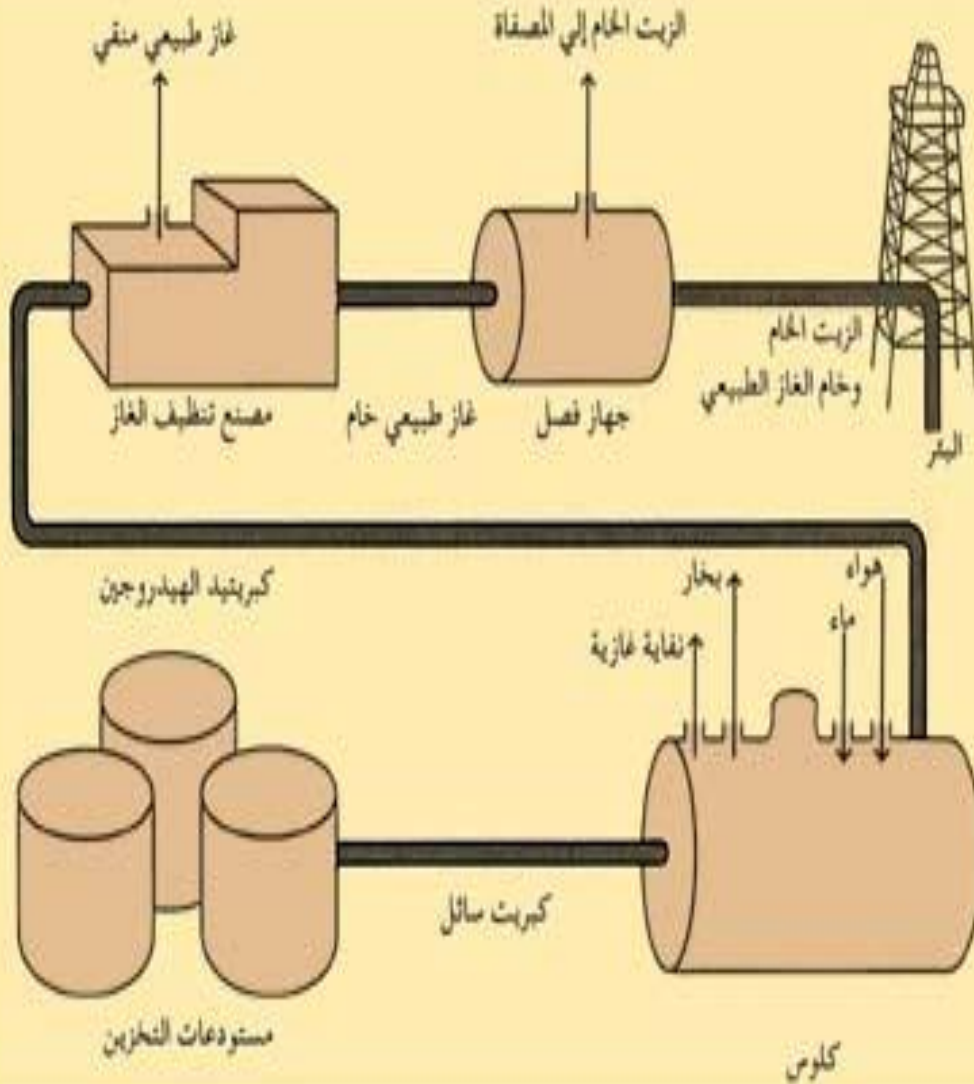


■ نزع الكبريت المهدرج بطريقة كسلاوس

(Hydrodesulfurization)

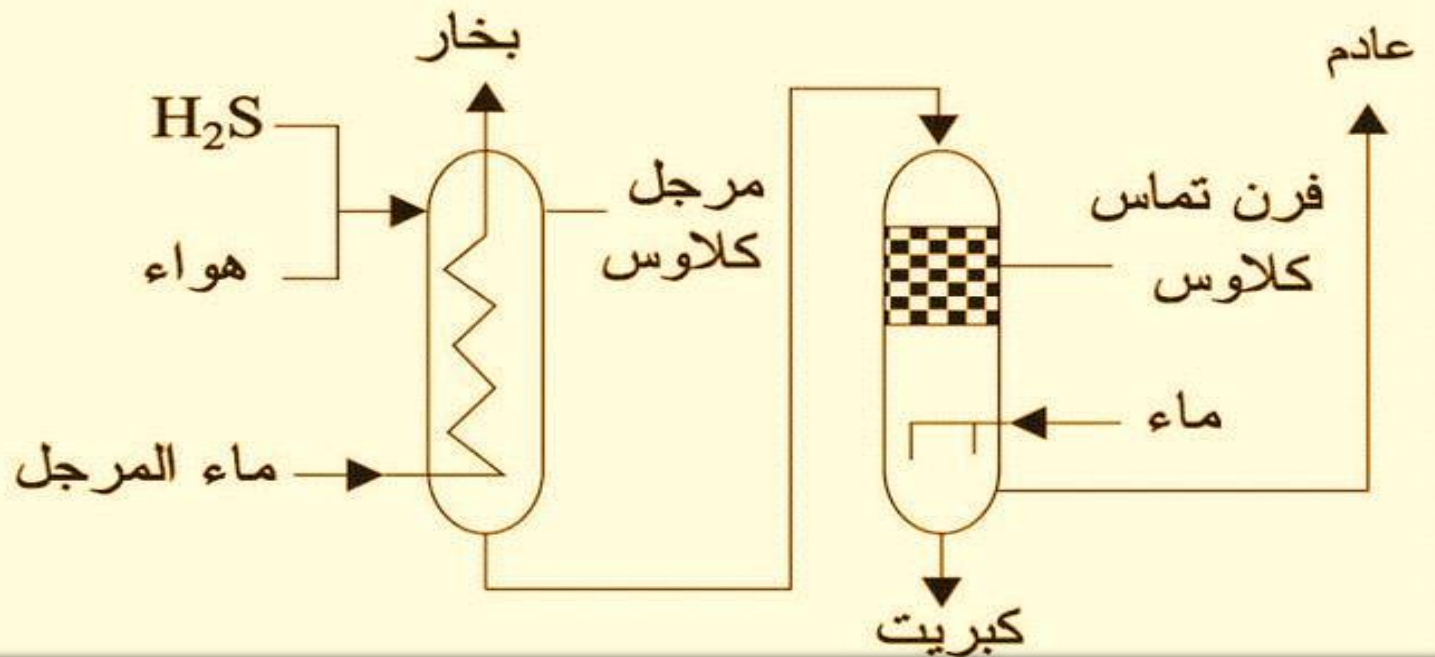
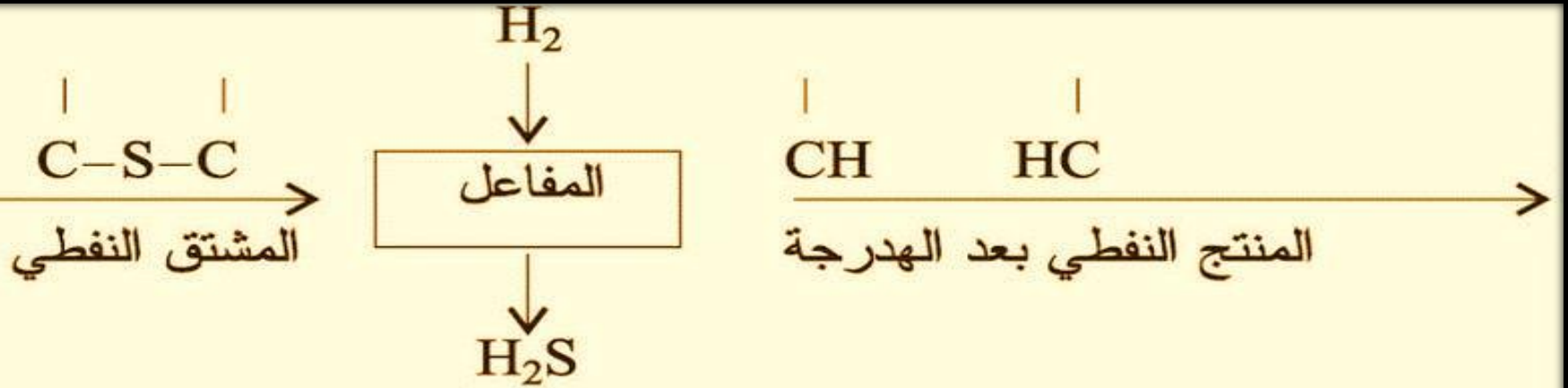
وهي عملية ازالة الكبريت من المشتقات النفطية عن طريق الهدرجة وفي العملية يتم تحويل الكبريت الموجود الى غاز H_2S والذي يحول إلى عنصر الكبريت الصلب أو إلى حامض الكبريتيك ففي عام (2005) أنتج حوالي (64) مليون طن على نطاق العالم من الكبريت كنتاج ثانوي من وحدات نزع الكبريت المهدرج في مصافي النفط.

طريقة كلاوس



فصل الغاز الطبيعي من الزيت الخام المنحصل عليه من البئر، هو الخطوة الأولى في استرجاع الكبريت. ينقل الغاز بعد فصله إلى مصنع التنظيف حيث تجرى عملية تنقية معقدة لاستخلاص كبريتيد الهيدروجين من الغاز.

تحويل كبريتيد الهيدروجين إلى كبريت يتم في محرقة كلوس. يضاف الهواء والماء في غرفة الاحتراق ويتم تسخين كبريتيد الهيدروجين ليكون خليطاً من الغازات الكبريتية وبخار الماء، ويتكثف أغلب الكبريت إلى سائل أما المتبقي من النفايات الغازية فيستبعد ويحرق.



□ تنفيذ الإجراءات التالية للحد من التلوث العامة

- i. التوعية المنهجية بمخاطر التلوث.
- ii. نقل المصانع الاهلية ومحلات تصليح السيارات الى مجمعات صناعية اطراف المدينة مع معالجة مخلفاتها قبل طرحها
- iii. السيطرة على مطروحات شركة كبريت المشراق الصلبة والغازية والسائلة