

# مشاكل الحجر الجيري



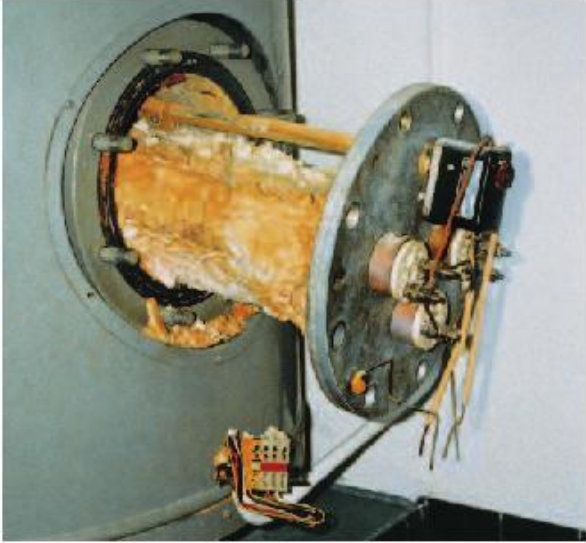
إحمي منشأتك قبل فوات الاوان ..



**MEDIAGON**  
Made in Switzerland +

# المشكل

اعتمادا على الموقف من التوازن بين  
(H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) تشكيل حمض الكربونيك  
و (CaCO<sub>3</sub>) كربونات الكالسيوم  
للماء ميل الى تكوين راسب  
الحجر الجيري.



CaCO<sub>3</sub> تشكيل القشرة الصلبة من كربونات الكالسيوم  
و تظهر على السطوح الصلبة

في غياب السطوح الصلبة، كربونات الكالسيوم يبقى في حالة تشبع  
في محلول متجانس إلى مستوى من الإفراط في  
التشبع من 10



إذا بقيت رواسب الكالسيوم في أنابيب المياه، ستتسبب حتما مشاكل  
كالزيادة في استهلاك الطاقة للتسخين ليصل إلى حدود 30٪  
وبالإضافة إلى ذلك، الإفراط في التسخين يؤدي إلى الإستبدال السريع  
للمعدات.

وبالإضافة إلى هذه التكاليف الإضافية، سلامة التشغيل للنظام لم تعد مضمونة

وعلاوة على ذلك، رواسب الكالسيوم الموجودة في الأنابيب تحد من تدفق المياه  
وهذا أمر مؤسف وخاصة فيما يتعلق بأنظمة التبريد حيث العجز المائي  
يحد من القدرة على تبديد الحرارة



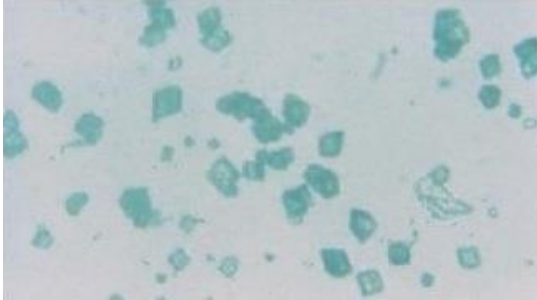
# الحل الفيزيائي

يستند تشغيل أجهزة مداغون على حقيقة أن أي شحنة كهربائية تتحرك في المجال الكهرومغناطيسي يخضع لقوة لورنتز هذه القوة (ف) التي تمارس على الثقل (س) عمودي على الأسطح التي شكلتها المجال الكهرومغناطيسي (ب) واتجاه السرعة الأولية من هذا الثقل

$$F = q \cdot v \perp B$$

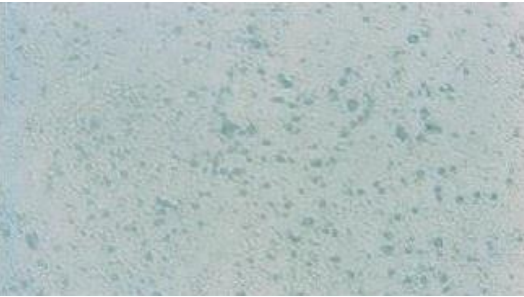


مداغون تعارض تشكيل الرواسب المعدنية الجديدة. توزيع دقيق جدا من المجال المغناطيسي يمنع ترسيب الأيونات على الأنابيب



تشكيلات بلورية غير معالجة جسديا على الزجاج يتم تنظيفها مع حمض الهيدروفلوريك.

التكبير 1000 مرة يوضح مثل هذه البلورات في الودائع الثابتة



تشكيلات بلورية بعد إستعمال جهاز مداغون على زجاج نظيفة مع حمض الهيدروفلوريك.

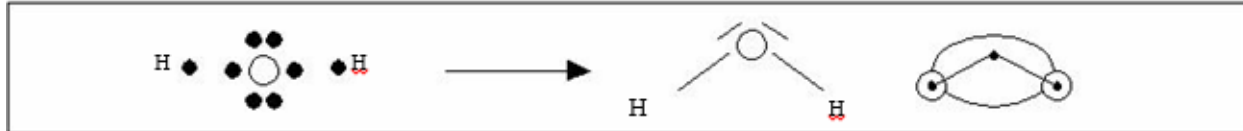
التكبير 1000 مرة.

لا تتم مثل هذه البلورات في الغالب من قبل تدفق المياه

# أساسيات كيمياء المياه

## 1. الماء

يتكون الماء من عناصر الهيدروجين الكيميائية والجزئية مركب الأكسجين. مما يعني أنه يتكون كل جزيء الماء من ذرة أكسجين المستعبدتين إلى اثنين من ذرات الهيدروجين



## 2. بعض الأساسيات

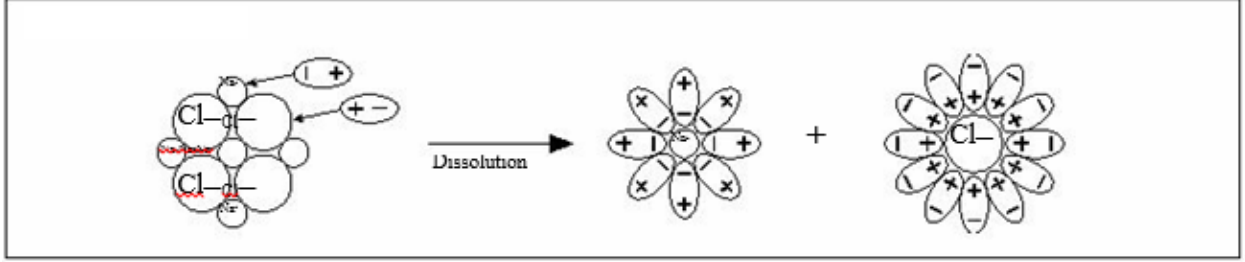
الإلكترونات هي الجسيمات الأولية التي تحمل شحنة كهربائية سالبة و أحجام ضئيلة

الإلكترونات تدور بسرعة عالية حول نواة الذرة، ويتكون هذا الأخير من الجسيمات الأولية الأخرى التي تشكل جوهرها، وهي النيوترونات (متعادلة كهربائياً) والبروتونات (يحمل شحنة كهربائية موجبة). البروتونات والنيوترونات يكون لكل كتلة

الذرات متعادلة كهربائياً، فمن المفهوم أن عدد من الإلكترونات من ذرة معينة يساوي بالضرورة إلى عدد البروتونات

في جميع المواد الكيميائية، الإلكترونات دائماً موجودة في أزواج

إذا على سبيل المثال الملح يذوب، يحدث ما يلي



جزيئات الماء المحيطة الموجبة (الأيونات الموجبة الشحنة) وأنيون (أيون مشحونة)

تجعلها غير مرئية للعين المجردة (لا تكون مرئية أبدا)

## الحجر الجيري وتوازنه في الماء

الحجر الجيري هو كربونات الكالسيوم

وهو مركب أيوني (من الملح في هذه الحالة، كما كلوريد الصوديوم)، ويتألف من الكربونات

الحجر الجيري له نسبة ذوبان منخفضة للغاية في الماء (حوالي 15 ملغ للتر الواحد في الماء المقطر عند

25 °)

لذلك، قد يتساءل المرء كيف يمكن أن يكون الماء حتى الحجر الجيري في بعض الأحيان

