الكيمياء الصناعية

المياه والصناعة

1

اعداد

د. بشرى تركي مهدي

المياه والصناعة

تحتاج الصناعات الكيميائية والبتروكيميائية الى كميات هائلة من المياه في مراحل التصنيع المختلفة ، يوضح الجدول أدناه كميات المياه المستخدمة في بعض الصناعات، ويعد البعد والقرب من مصادر المياه من العوامل التي تحدد قيام الصناعات والسبب هو الكميات الهائلة التي تستهلك في العمليات الصناعية والفيزيائية والكيميائية .

خواص المـــاء

إن أهم الصفات التي يمتلكها الماء وتعتبر من الخواص المهمة صناعيا"هي :

1. يمتاز الماء بكبر حرارته الكامنة للانصهار والتبخر لذلك يساعد الماء في تنظيم درجة الحرارة.
2. الماء النقي موصل ردئ للكهربائية ولكن تزداد قابلية الماء على التوصيل الكهربائي بوجود الاملاح المذابة فيه.
3. جزيئة الماء توجد بثلاث حالات صلبه وسائلة وغازية ولكل من هذه الحالات استخدامات صناعيه مختلفة.
4. للماء خاصية الثبات الحراري ، ولكن بخار الماء يتفكك الى هيدروجين واوكسجين عند درجات الحرارة العالية جدا (اكثر من $1000\ ^{\circ}C$).
5. يتآيــن الماء وفق المعادلة الاتية:

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + HO^-$$

وفي الماء النقي يكون تركيز آيون الهيدروجين مساوي الى تركيز آيون تركيز الهيدروكسيل ويساوي (7).له

6. **يبلغ ثابت التآين للماء 78.5 عند درجة حرارية 25 °C . وهو عالي جدا لذلك يعتبر الماء مذيب جيد لكثير من المواد العضوية واللاعضوية.**

مصادر الميـــــــاه :

للأنتاج الصناعي هناك نوعين من المصادر التي يمكن الحصول منها على المياه:

أ. **المياه السطحية: –**

تشمل مياه المحيطات والبحار والبحيرات والانهار وتختلف فيما بينها في النوعية وكميات الاملاح المذابة فيها، وتعتمد نوعية الاملاح المذابة وكمياتها على طبيعة التربه وموقعه ، وتعتبر مياه الامطار والثلوج هما المصدر الاساسي للمياه السطحية. المياه السطحية المصدر الرئيسي والاساس للصناعات البتروكيميائية والصناعية ، لذلك أقيمت أغلب المصانع قرب الانهار أو البحار لتقليل التكلفة الصناعية.

ب. **المياه الجوفية: –**

تشمل المياه التي تتجمع في باطن الأرض ، تتخلص المياه الجوفية من المواد العالقة فيها نتيجة لمرورها خلال طبقات الارض في حين تحتوي المياه السطحية على كميات متفاوتة من المواد العالقة، وتتوقف نوعية وتراكيز الاملاح المذابة على طبيعة الطبقات الارضية التي تمر بها المياه الجوفية.

أهم المواد الموجوده في الماء :

1. المواد العالقة في الماء: –

قد تكون المواد العالقة في المياه عضوية أو لاعضوية ، أهم المواد العالقة العضوية هي أنواع من الطحالب والفطريات وبعض الحيوانات المائية ، أما أهم المواد العالقة اللاعضوية هي كالرمل والسيليكا (مثل ثاني اوكسيد السيليكون) والالومينا(أوكسيد الالمنيوم).

2. الأملاح الذائبة في الماء:-

يذيب الماء كميات متفاوته من الاملاح مثل كاربونات ، كبريتات ، بيكاربونات ، نترات وغيرها لعناصر الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم وغيرها . تزداد قابلية ذوبان بعض نهذه الاملاح بأرتفاع درجات الحراره ، تحتوي المياه الجوفية على نسبة عالية من الاملاح الذائبة اذا ماقورنت بالمياه السطحية . والسبب هو تسرب مياه الامطار خلال الطبقات الارضية التي تحتوي على كاربونات الكالسيوم والحديد وغيرها والتي تذوب في الماء لتكون مايسمى بيكاربونات وكمايلي:-

$$MCO_3 + CO_2 + H_2O \rightleftharpoons M(HCO_3)_2$$

M= Ca, Mg, Fe,

3. الغازات الذائبة في الماء: -

تذيب مياه الامطار كميات متفاوته من الغازات أثناء مرورها خلال الغلاف الجوي مثل ثاني أوكسيد الكاربون الذي يساعد على إذابة بعض الاملاح في الماء ،وغاز الاوكسجين الذي يساعد على أذابة املاح الحديد وغيرها من الغازات كـ(النتروجين واكاسيده ، كبريتيد الهيدروجين

وثاني اوكسيد الكبريت) حيث أن وجود غاز الاوكسجين في مياه الامطار يساعد على اذابة بعض الاملاح عن طريق اكسدتها وتحويلها الى املاح قابلة للذوبان في الماء وكمايلي:-

$$3FeS_2 + 3H_2O + 10O_2 \longrightarrow 3FeSO_4 + 2H_2SO_4 + H_2SO_3$$

العسره في الماء :

أن سبب ارتفاع نسبة الاملاح في المياه الطبيعية هو وجود نسبة من كلوريد الصوديوم وكبريتات الكالسيوم ، وتعد مالحه اذا احتوى الليتر الواحد منها على اكثر من غرام من هذه الاملاح.

يقصد بعسرة الماء هو احتواء الماء على كميات من الاملاح الذائبة مثل املاح الكالسيوم والمغنيسيوم ، ويعبر عن درجة العسره في الماء بعدد الاجزاء المكافئة لكاربونات الكالسيوم في المليون جزء من الماء ، ويمكن حساب درجة العسره في الماء بطرق التحليل الوصفي والحجمي . ولايصلح الماء العسر في الاستخدامات الصناعية.

أنواع عسرة الماء

يمكن تقسيم عسرة الماء الى ثلاثة أنواع :

أ. العسرة المؤقتة :

هي تلك العسرة الناتجة عن وجود املاح الكالسيوم والمغنيسيوم مذابة في الماء على هيئة بيكاربونات ، ويتم التخلص منها عن طريق التسخين ، حيث تتحول البيكاربونات الى كاربونات تترسب وتفصل بالترشيح:

$$Ca(HCO_3)_2 \longrightarrow CaCO_3 + CO_2 + H_2O$$

$$Mg(HCO_3)_2 \longrightarrow MgCO_3 + CO_2 + H_2O$$

العسرة الدائمية :

هي تلك العسرة الناتجة عن وجود املاح الكالسيوم والمغنيسيوم على هيئة (كبريتات، نترات ،كلوريدات) ولايمكن التخلص منها بالتسخين ، لذلك يكون التخلص من العسرة الدائمية اصعب واكثر كلفة من التخلص من العسرة المؤقتة وذلك لانه تزداد قابلية ذوبان كبريتات المغنيسيوم بأرتفاع درجة الحرارة في حين تقـــــل قابلية ذوبان كبريتات الكالسيوم وتصبح عديمة الذوبان عند درجة حراره $125\ ^{\circ}C$ ، كما أن وجود كلوريدات الكالسيوم مذابا بالماء يؤدي الى حدوث التآكل الكيميائي .

ب. العسرة الشاملة (العامة)

هي العسرة الناتجة عن وجود املاح العسرة المؤقتة والدائمية معا في الماء بالاضافة الى املاح أخرى غير املاح الكالسيوم والمغنيسيوم مثل املاح البوتاسيوم والصوديوم والحديد وغيرها .

المصادر

1- الكيمياء الصناعية تأليف د. جواد كاظم , د. سلوى عبد القادر , د. محي رسول حمود, د. عمار هاني , د. محمد صادق

2- الكيمياء الصناعية تأليف دعلي فليح عجام , د. نبيل محمد علي العبيدي

3- الانترنيت