الفصل الثالث و العشرون

مكونات المادة في الكون

من بين آلاف الأطنان من المواد التي تحملها الينا الماء لتدخل أجسادنا ففي هذه الكلمات والشرح المبسط لطبيعة الكون لا دخل له بما تم إثباته وإنما نتيجة استنتاجات لعلها تكون صحيحة فالماء الطبيعي الذى نعرفه يتكون من عنصري الأكسجين والهيدروجين بنسب معينة فى الطبيعة فهذان العنصران التي تحتاجهم المخلوقات الحية للبقاء والنمو واستمرارية الحياة وإنما كيف نحصل على هذان العنصران فقط للفائدة الجسدية وكل ما حولنا من ماء يتداخل ويتفاعل معه عناصر أخرى كالصوديوم والبوتاسيوم والحديد بكثرة فالماء الطبيعي ليس له طعم ولون ورائحة وإنما الماء المالح والماء العذب كيف نتعرف عليهما بدون عنصر الصوديوم والكلور ولكننا نستطيع تمييز المشروبات السائلة بالإضافات اليها كالشاي والقهوة وغيرها من العصائر ولكن دعونا نلفت الأنظار إلى أين تذهب تلك الإضافات فى جسم الإنسان بالطبع فجسم الإنسان لا يحتاج إلى كمية الأملاح كلها التي توجد فى كوب عصير من المانجو ولا أيضا إلى الأحماض التي توجد فى كوب من عصير الليمون فالجسم به أجهزة وأعضاء تحدد نسبة العناصر التي يحتاجها بدءا من اللسان الذى يعمل وكأنه جهاز استقبال الذى عليه أن ينبه الموظف بوصف مختصر بالحالة عن ما هو قادم له فاللسان يمتاز بحاسة التذوق فيرسل للمخ إشارات تفيد بان هناك كمية من عناصر الأملاح هى كالتالي لمن يحتاجها فالمخ يرسل أوامر لكل أعضاء الجسم عبر الجهاز العصبي والشعيرات العصبية التي ترد له بدورها طبقا للحاجة لكل عضو فالكبد يحتاج مثلا نسبة ١٠ % من كل خمسة جرامات من ملح كلوريد الصوديوم فقط من كوب عصير مانجو مثلا بينما يحتاج البنكرياس ما نسبته ٣٠ % من سكر الجلوكوز الموجود نفس الكوب وهكذا مع باقي الأعضاء الجسدية ولكن الغريب بالأمر هو الماء عندما نتناوله كيف يسير بجسد الإنسان .

فعلى سبيل المثال عند قيام أحد الأشخاص بشراء زجاجة مياه صغيرة ٦٠٠ ملليتر مثلا فان شربة ماء منها تعادل ٥٠ ملليلتر مثلا فإنها تقسم حسب مسارها إذا كان المسار يحتوي على الأعضاء التالية على التوالي :

((لسان – المخ – لوزتين – قصبة هوائية – معدة – كبد – بنكرياس – الحالب / الدم – القلب – الأوعية الدموية – باقي أعضاء الجسد))

فان اللسان هو اول من يلتقى بالماء لربما كان سرا فى جعله بلا لون أو رائحة أو طعم فيرسل اللسان إشارات إلى المخ ينبهه بان المادة هى الماء ثم ينزلق إلى اللوزتين التي تقوم بدورها ومعايرة الماء بعد أن يرسل المخ إشارات لجميع الأعضاء بتجهيز والاستعداد لعملية الماء فكل من أعضاء الجسد ومكوناته يرسلون بلحتياجاتهم من الماء إلى المخ الذى يعمل على تنظيمه طبقا للأهمية والأولوية فتقوم اللوزتين بتحديد كمية الماء وطبيعته مالح أو حلو ساخن أو بارد ثم ترسل تقرير عملها وفحصها إلى المخ الذى يرسله إلى القصبة الهوائية طبقا لتقرير اللوزتين فاذا كان مالح بنسبة ٢٠ % وبدرجة حرارة ٥٠ درجة سيلزية فان طبقا لتقارير اللسان واللوزتين فان القصبة الهوائية تستعد إلى فتح أبوابها حتى يمر تيار الهواء البارد الخارج من الشعب الهوائية أو الداخل اليها عن طريق عمليتي الشهيق والزفير ثم يمر بعد تبريده للدرجة الطبيعية وليكن درجة حرارة الجسم الطبيعى٣٧.٥ درجة سيلزية ثم يرسله إلى المعدة التي بدورها تأخذ الكمية التي طلبتها من المخ وتمررها إلى باقي الأعضاء لقيام كل منهم بدوره سواء فى معالجة الماء أو اخذ العناصر التي يحتاجها العضو من الأكسجين والهيدروجين بينما العناصر الأخرى الناتجة عن عملية المعالجة وتنقية الماء وتبريدها بمعنى المخلفات الناتجة عن عملية شرب الماء تخرج من الجسم على هيئة عرق أو بول أو حتى دموع ... الخ على حد علمي .

فانا لست بطبيب ولكن أدركنا هذا المثال للتوضيح والنسب والأرقام السابقة للتوضيح فقط وليست حقيقية ولكنها لتبسيط للفهم وسهولة للفهم فان ما نعرفه عن الماء الذي نشربه فى مصر مثلا نضيف اليه الكلور السائل فعنصر الكلور بطبيعته موجود بالطبيعة على صورة غاز فاين يذهب فى ظل درجات الحرارة المرتفعة وأين هو دوره فى عملية شرب الماء السابق ذكرها ومدى تأثيره سواء كغاز أو كسائل وقد حددت منظمة الصحة العالمية خصائص الماء الصالح للاستخدام الأدمي كالتالي :

مواصفات مياه الشرب تبعا لمنظمة الصحة العالمية W.H.O

تصنف مياه الشرب على حسب محتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية TDS

(Total Dlsolved Salts)

أولا) من ناحية الطعم :

- ممتازة من صفر إلي أقل من ٣٠٠ جزء في المليون
- جيدة من بين ٣٠٠ إلى ٦٠٠ جزء في المليون
- مقبولة من بين ٦٠٠ إلى ٩٠٠ جزء في المليون
- رديئة من بين ٩٠٠ إلى ١٢٠٠ جزء في المليون
- غير مقبولة من ١٢٠٠ جزء في المليون فأكثر

كما أن مياه الشرب التي تكون المواد الصلبة الذائبة الكلية بها منخفضة جدا قد تكون غير مقبولة بسبب عدم وجود طعم ولحاجة جسم الإنسان إلى تعويض الأملاح المعدنية التي يفقدها نتيجة التعرق خاصة في الأجواء الحارة كذلك عدم احتوائها على أية مواد تؤثر فيها من ناحية اللون أو الرائحة أو الطعم أو المظهر وان تخلو من المواد الغريبة أو الشوائب التي يمكن مشاهدتها بالعين المجردة وحددت منظمة الصحة العالمية الحد المسموح به للخصائص الكيميائية الخاصة بالجودة مثل الرقم الهيدروجيني والمواد الصلبة الكلية الذائبة والتي يجب الا تزيد على ١٠٠٠ جزء في المليون والعسر الكلى والكلوريدات وغيرها وكذلك نسب المكونات غير العضوية التي لها تأثير سام مثل الزرنيخ والكادميوم والسيانيد ونسبة المكونات العضوية التي لها تأثير على الصحة مثل المبيدات ومجموع الهيدروكربونات العطرية والمركبات الهالوجينية العضوية والبنزين والمركبات الفينولية ونسبة الكلور الحر المتبقي

وكذلك المواد المشعة كما حددت هذه المواصفات القياسية الخصائص الحيوية والميكروبيولوجية والتي تتضمن خلوها من الميكروبات المسببة للامراض ومن الغلاطية والفيروسات التي تسبب أضرار للصحة العامة كما تزايد الاهتمام العالمي بجودة مياه الشرب من منتصف القرن العشرين وقد ترجم هذا الاهتمام بوضع معايير صحية لمواصفات مياه الشرب الصالحة للاستهلاك الأدمي بما يكفل حفظ صحة الإنسان وحمايتها فقد ارتبطت العديد من الأوبئة وانتشارها بماء الشرب الملوث مثلما حدث في وباء الكوليرا في مدينة هامبورج عام ١٨٢٩ ميلادية حينما أصيب ما يزيد عن ١٧ الف شخص من سكان تلك المنطقة وتوفي ما يزيد عن نصفهم نتيجة هذا الوباء وقد بادرت هيئة الأمم المتحدة بالعمل على إصدار هذه المعايير من خلال احدى منظماتها المتخصصة وهى :

منظمة الصحة العالمية W.H.O التي أصدرت العديد من الإصدارات التي تحتوي على مواصفات مياه الشرب والمعايير الصحية التي يجب الا تقل مياه الشرب عنها وللوصول إلى هذه المعايير والمواصفات القياسية لمياه الشرب كان لابد من تعريض مياه للشرب سواء كانت مياه سطحية أو جوفية للعديد من المعاملات الخاصة للوصول إلى اقصى درجة من النقاء ولكي تتوافق مواصفات هذه المياه مع مواصفات مياه الشرب القياسية العالمية وتتضمن معالجة مياه الشرب وتنقيتها العديد من الخطوات والمراحل منها :

- مرحلة فصل الرمال والمواد العالقة من الماء
- مرحلة الترويب والتخثير
- مرحلة الترسيب
- مرحلة الترشيح الرملي
- عملية المعالجة بإضافة الكلور وهو ما يعرف بعملية الكلورة
-

ويتم اتباع هذه الخطوات في العديد من محطات التنقية المقامة على نهر النيل لتنقية مياه النيل والعديد من الآبار الجوفية التي تستمد مياهها من خلال الطبقات الأرضية

والجدول التالي يبين الخصائص للطبيعية للماء النقي :

الرقم	الخاصية	القيمة
١	اللون - الطعم - الرائحة	خال تماما
٢	الشوائب العالقة (طبيعية – حيوية)	خال تماما
٣	الأملاح والمركبات العضوية والغير عضوية	خال تماماً
٤	الأكسجين الذائب عند ٢٥ درجة مئوية	٥ إلى ٨ ملجم / لتر
٥	ثاني أكسيد الكربون الذائب عند ٢٥ درجة مئوية	٢ إلى ٣ ملجم / لتر
٦	درجة التوصيل الكهربي عند ١٨ درجة مئوية	٠.٠٠٠٤ ميكروموز/ سم٢
٧	درجة التوصيل الحراري عند ٤٠.٨ درجة مئوية	١.٥٥٥ وات / متر ٠ درجة
٨	معامل الانكسار الضوئي عند ٢٠ درجة مئوية	١.٣٣ وحدة
٩	الضغط البخاري عند ٢٠ درجة مئوية	١٧.٦٢ مليمتر زئبق
١٠	الحرارة النوعية عند ١ درجة مئوية	١.٠٠ كيلوجول / كجم ٠ درجة
١١	الحرارة النوعية عند ٢٠ درجة مئوية	٠.٩٩ كيلوجول / كجم ٠ درجة
١٢	الكثافة عند ٤ درجة مئوية	١.٠٠ جرام / سم٣
١٣	الكثافة عند ٢٠ درجة مئوية	٠.٩٩٨٢٣ جرام / سم٣
١٤	درجة التجمد	صفر درجة مئوية
١٥	درجة الغليان	١٠٠ درجة مئوية
١٦	الأس الهيدروجيني	٧ وحدة
١٧	الحرارة الكامنة للتبخير عند ٢٠ درجة مئوية	٥٨٤.٩ جرام ٠ كالوري / جرام
١٨	التوتر السطحي عند ٢٠ درجة مئوية	٧٢.٧٥ داين / سم

جدول يوضح الخصائص الطبيعية للماء النقي

أما الجدول التالي فيبين المعايير الاسترشادية لنوع المياه الصالحة للشرب الآدمي الصادرة عن مجموعة الدول الأوروبية عام ١٩٩٢ ميلادية :

الرقم	الخاصية أو المكون	الوحدة للمعيارية الاسترشادية	المرغوبة	القصوى
١	اللون	pt/co	١	٢٠
٢	العكارة	UNT	١	١٠
٣	درجة الحرارة	مئوية	١٣	٣٥
٤	قيمة الأس الهيدروجيني pH-Value	وحدة	٦.٥	٨.٥
٥	مجموعة الأملاح الذائبة TDS	ملجم/لتر	٣٠٠	١٥٠٠
٦	الصوديوم Sodium (Na)	ملجم/لتر	٢٠	١٧٥
٧	البوتاسيوم Potassium (K)	ملجم/لتر	١٠	١٢
٨	الكالسيوم Calcium (Ca)	ملجم/لتر	١٠٠	٢٠٠
٩	الماغنيسيوم Magnesium (Mg)	ملجم/لتر	٣٠	٢٥٠
١٠	الكلوريد Chloride (Cl)	ملجم/لتر	٢٥	٢٠٠
١١	الكبريتات Sulphate (SO4)	ملجم/لتر	٢٥	٥٠
١٢	النترات Nitrate (NO3)	ملجم/لتر	٢٥	٥٠
١٣	النيترات Nitrite (NO2)	ملجم/لتر	لا يوجد	٠.١٠
١٤	الأمونيوم Ammonium (NH4)	ملجم/لتر	٠.٠٥	٠.٥٠
١٥	كبريتيد الهيدروجين (H2S)	ملجم/لتر	لا يوجد	لا يوجد
١٦	الفينول Phenol Index	ملجم/لتر	لا يوجد	٠.٠٠٠٥
١٧	المواد العضوية الذائبة Dissolved Organics	ملجم/لتر	٠.٠٠١	٠.٠١
١٨	الفوسفات Phosphate (P2O5)	ملجم/لتر	٠.٤٠	٥
١٩	البورون Boron (Br)	ملجم/لتر	١	٢
٢٠	الفلوريد Fluoride (F)	ملجم/لتر	٠.٥٠	١.٥٠
٢١	السيانيد Cyanide (CN)	ملجم/لتر	لا يوجد	٠.٠٥
٢٢	الألومنيوم Aluminum (Al)	ملجم/لتر	٠.٠٥	٠.٢٠
٢٣	الحديد Iron (Fe)	ملجم/لتر	٠.٠٢	٠.٠٥
٢٤	المنجنيز Manganese (Mn)	ملجم/لتر	٠.٠٢	٠.٠٥
٢٥	النحاس Copper (Cu)	ملجم/لتر	٠.١٠	٣
٢٦	الزرنيخ Arsenic (As)	ملجم/لتر	لا يوجد	٠.٠٥
٢٧	الكادميوم Cadmium (Cd)	ملجم/لتر	لا يوجد	٠.٠٠٥
٢٨	الكروم Chromium (Cr)	ملجم/لتر	لا يوجد	٠.٠٥
٢٩	الرصاص Lead (Pb)	ملجم/لتر	لا يوجد	٠.٠٥
٣٠	النيكل Nickel (Ni)	ملجم/لتر	لا يوجد	٠.٠٥
٣١	الزئبق Mercury (Hg)	ملجم/لتر	لا يوجد	٠.٠٠١

الرقم	الخاصية أو المكون	الوحدة القياسية الاسترشادية	المرغوبة	القصوى
٣٠	الأنتيمون(Sb) Antimony	ملجم/لتر	لا يوجد	٠.٠١
٣١	الباريوم(Ba) Barium	ملجم/لتر	٠.١	٥.٠٠
٣٢	السيلينيوم(Se) Selenium	ملجم/لتر	٠.٠٠٥	٠.٠١
٣٣	الفضة(Ag) Silver	ملجم/لتر	لا توجد	٠.٠١
٣٤	الزنك(Zn) Zinc	ملجم/لتر	٠.١٠	٥.٠٠
٣٥	المنظفات الأنيونية Anionic Detergents	ملجم/لتر	لا توجد	٠.٣٠
٣٦	المبيدات الحشرية Pesticides	ملجم/لتر	لا توجد	٠.٠٠٠٥
٣٧	الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات(PAH)	ملجم/لتر	لا توجد	٠.٠٠٠٢
٣٨	العدد الكلي البكتيري Total Bacterial Count	خلية/ ١٠٠مل	لا توجد	لا توجد
٣٩	بكتريا إ. كولاي E. Coli/١٠٠	مل	لا توجد	لا توجد
٤٠	بكتريا قولونية Coliform/١٠٠	مل	لا توجد	لا توجد
٤١	بكتريا استربتوكوكاي Faecal Streptococ/١٠٠	مللتر	لا توجد	لا توجد
٤٢	بكتريا المختزلة للكبريتيت/ ١٠٠مل	مل	لا توجد	لا توجد
٤٣	النشاط الإشعاعي Radioactivity بيكريل/ل	بيكريل/ ل	لا توجد	ألفا ١٠.٠ بيتا ١.٠٠

جدول يوضح المعايير الاسترشادية لنوع المياه الصالحة للشرب الآدمي