

- 1- جزئية الماء
- 2- انواع المياه
- 3- تأثير الانسان على دورة المياه

الماء و خواصه الفيزيائية والكيميائية

من المعروف أن الماء النقي جدا شفاف وعديم اللون والطعم والرائحة ويميل إلى اللون الأزرق الخفيف (الأزرق الذي يميل للخضرة) في الطبقات العميقة فقط وأن طعم ورائحة الماء يعودان للشوائب المذابة فيه كالمعادنية والفئات العضوي والغازات الجوية المذابة.

ويمكن أن يوجد الماء كبخار أو سائل أو صلب وأن الماء السائل يتحول إلى جليد في درجة الصفر المئوية تحت الضغط القياسي (760 ملم زئبق) أما الماء النقي جدا والخالي من الشوائب كليا فإنه يتجمد في درجات تحت الصفر بكثير (-40م) وذلك لعدم وجود أنويه للتجمد. عندما يتجمد الماء يعطي حرارة ويزداد حجمه ولذا تكون كثافة الجليد حوالي 0'9 غم /سم³ وتزداد كثافة الجليد عند تبريده تحت الصفر المئوي مما يجعله يطفو على سطح الماء.

عند تسخين الماء في درجة الصفر المئوي فإنه يتقلص ولغاية 4م ثم يتمدد تدريجيا مع زيادة درجة الحرارة وفي هذه الدرجة تكون كثافة الماء هي الكثافة القصوى وإن المليمتر الواحد منه يزن غراما واحدا . وعندما يكون الضغط على سطح الماء معادلا لضغط جوي واحدا فإننا الماء يغلي في 100م . إن البخار المتكون من تسخين الماء في درجة غليانه يشغل حيزا أكبر من الماء الذي تكون منه وعندما يتحول لتر واحد من الماء إلى بخار فإن البخار الناتج يكون حجمه حوالي 1700 لتر تحت الضغط الجوي الاعتيادي .

تتكون جزئية الماء من ذرتين من الهيدروجين وذرة من الأوكسجين ترتبط بأصرة تساهمية covalent bond أحادية بزواية قدرها 109 Å (أنكشروم) وقد أوضحت الدراسات الخاصة بالتركيب البلوري للجليد بأن هذه الجزيئات ليست مرصوفة في خط مستقيم وإنما بشكل غير متناسق وبشكل يسمح يتكون فراغات وسطية مما يسبب بقات كثافة الجليد أي أن الحجم كبير بالنسبة للوزن لوجود الفراغات في قلب الجزيئة وتتجمع جزيئات الماء بشكل رباعي وثمانى أي لا توجد جزيئة ماء مفردة. ان تجمع جزيئات هو الذي يعطيها الشكل الكروي وكذلك الشد السطحي .

يتميز الأوكسجين عن الهيدروجين بشحنة كهربائية أكثر سلبية تتوزع إلكترونات الأخرى الكيميائية بصورة غير متجانسة في جزئية الماء وتتمركز قليلا حول نواة الأوكسجين وإن هذا يساعد على إعطاء الأوكسجين شحنة سالبة بصورة جزئية مما يجعل الهيدروجين بشحنة موجبة بصورة جزئية وان الأواصر التساهمية المستقطبة في جزئية الماء بصورة غير متجانسة هي التي تجعل جزئية الماء مستقطبة bipolar وان الاستقطاب في جزيئات الماء يمكنها أن تتحدد سوية ويسهل ذوبان العديد من العناصر من خلال الارتباط السالب أو الموجب بجزئية الماء مما يجعله أفضل المذيبات . اما الارتباط بين جزيئات الماء هيدروجين مع الاوكسجين في الجزئية

المجاورة بالروابط الهيدروجينية Hydrogen bond وتعد الروابط التساهمية والهيدروجينية بين جزيئات الماء مسؤولة عن الخواص الفريدة للماء .

إن ذرة الهيدروجين في جزيئة الماء موجبة ما تنجذب للأكسجين السالب بدرجة معينة في جزيئة أخرى وتدعى مثل هذه الأخرى التي ترتبط من خلالها ذرة الهيدروجين مع ذرات الأوكسجين في جزيئين من الماء باقتسام الإلكترونات بينهما بالأصره الهيدروجينية .

إن هيدروجين جزيئة الماء ثمانية يمكن أن يجذب نحو أوكسجين جزيئة ماء ثالثة ولكن عدد الجزيئات في مجموعه ما يقل بارتفاع درجة الحرارة ويتراوح هذا العدد بين 4و6و8 في الماء السائل ، وإن تكوين المجاميع الجزيئية بواسطة الأصره الهيدروجينية هو الذي يجعل الماء سائلا وإن المواد غير المستقطبة المماثلة للماء في الحجم كالميثان توجد بحالة غازية ويبدو أن الأصره الهيدروجينية تظهر بين ذرات اللافلزات كالأوكسجين والفلور والنايتروجين ويتكون الجليد من جزيئات ماء مرتبة في تركيب سداسي الشكل . عند تسخين الجليد تزداد طاقة الذرات والجزيئات مما يسبب اهتزازها ولذا يتمدد الجليد عند التسخين .

وعند وصول درجة الانصهار تكون طاقة الذرات والجزيئات كبيرة بحيث يتكسر التركيب البلوري ويتحول الجليد إلى ماء إن الأواصر الهيدروجينية في الماء في درجة الصفر المئوي تكون أطول مما في الجليد ولكنها مرنة وتتجمع مع بعضها مجموعات جزيئات السائل ولذا تشغل حجمها أقل مما في الجليد ويكون الماء أكثر من الجليد ..

توجد الماء الاعتيادي H_2O وديتريم الماء الثقيل H_2O_2 والهيدرونيم الماء الخفيف H_3O

يمكن تلخيص الخواص الكيميائية للماء بالصورة التالية :

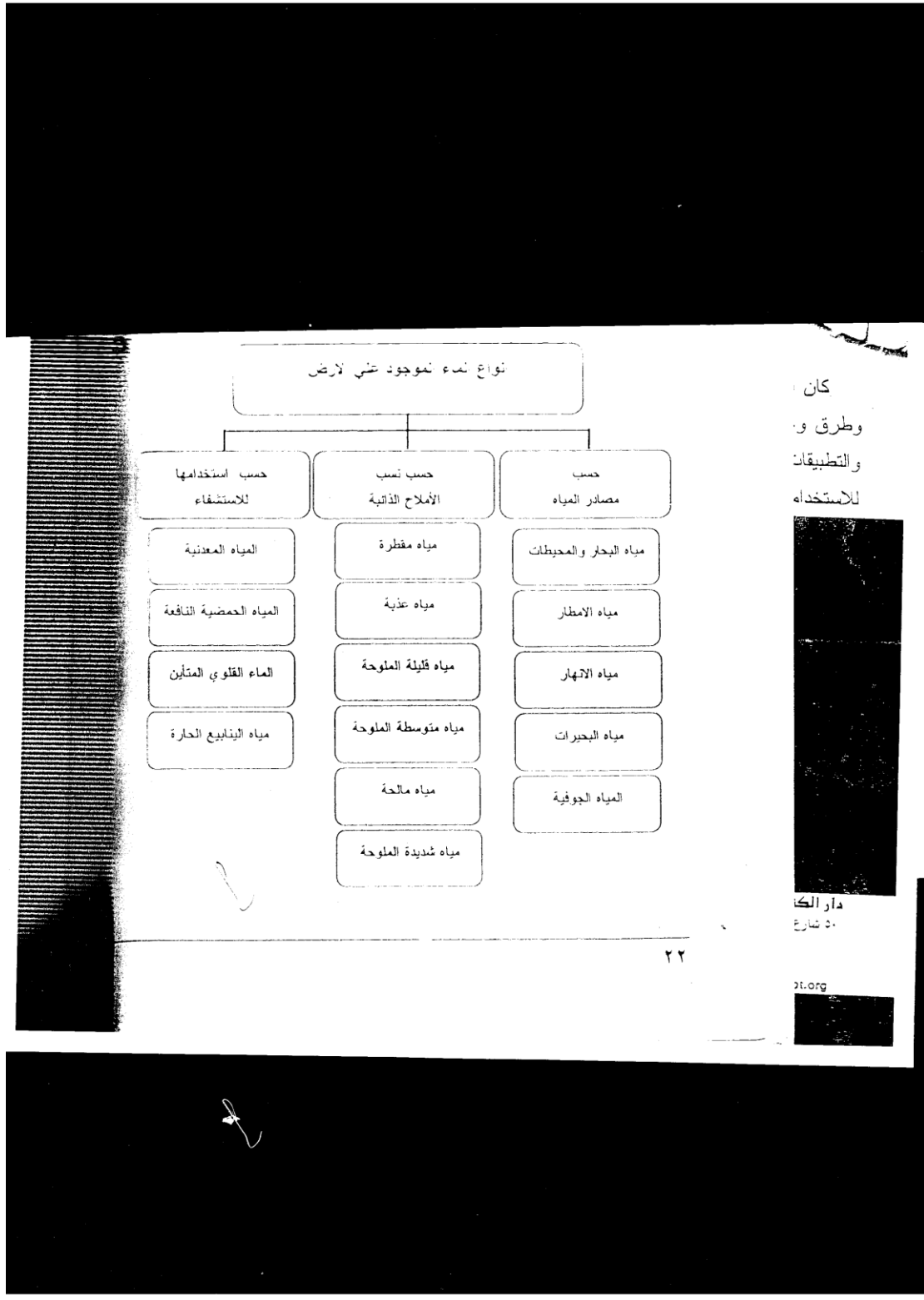
- 1- إن الماء مركب مستقر أي أنه لا ينفصل إلى مكوناته بسهولة
- 2- تتفاعل العناصر الفعالة كالصوديوم والبوتاسيوم مع الماء البارد مكونة هيدروكسيد الفلز ويتحرر الهيدروجين.
- 3- تتفاعل بعض أكاسيد فلزات كأكسيد الكالسيوم ويتكون هيدروكسيد الفلز .
- 4- يتفاعل الماء مع أكاسيد اللافلزات وتتكون الحوامض.
- 5- يحيط العديد من الأيونات الموجبة وبعض الأيونات السالبة بعدد معين من جزيئات الماء يدعى بماء التبلور وهو ضروري للتركيب البلوري .

مصادر المياه

يطلق على كوكب الارض بكوكب المائي (الازرق) حيث تغطي المياه 72.3% من مساحته اجمالي امدادات المياه في العالم 1386كليون متر مكعب منها اكثر من 96% مياه مالحة و 3% مياه عذبة اما مصادر المياه العذبة في الانهار و البحيرات 1% .

انواع المياه

- 1- ثلاثة انواع رئيسية 1- حسب المصدر
- 2- حسب نسبة الاملاح الذائبة
- 3- حسب الاستخدام الطبي



يحتوي ماء البحر ما معدله 35gm/l or ppt من الاملاح اللافلزية والفلزية واغلبها املاح الصوديوم والكلورايد (تشكل اكثر من 80-85%) وخصوصا NaCl و $Mg Cl_2$ و Na_2SO_4 و $CaCl_2$ و KCl_2 و $Na HCO_3$ وهي اكثر ست المكونات شيوعا

مياه الامطار

- مياه نقية لكنها تتلوث بتواجد الملوثات في الجو وتقسم الى
- 1- رذاذ قطر قطراتها اقل من 5 ملم ومعدل كمياتها 1 ملم/ساعة
 - 2- امطار شديدة وفيها قطر قطراتها يزيد عن 5 ملم ومعدل كمياتها 7.6 ملم/ساعة

مياه الانهار

يحتوي ماء النهر على كميات متفاوتة من المواد الذائبة والصلبة الموجودة في مجرى النهر او الاكتاف . تعتمد غالبية دول العالم على مياه الامطار كمصدر رئيسي للمياه العذبة لشتى اغراض الحياة

جدول ١-٣

مقارنة بين مكونات مياه الأنهار ومياه البحار

العنصر Element	مياه النهر ملي مول / كجم mmol/Kg	مياه البحر ملي مول / كجم mmol/Kg
صوديوم Na ⁺	٠,٢٦	٤٦٨
بوتاسيوم K ⁺	٠,٠٧	١٠,٢
كالسيوم Ca ⁺⁺	٠,٣٨	١٠,٣
ماغنيسيوم Mg ⁺⁺	٠,١٧	٥٣,١
استرانشيوم Sr ⁺⁺	-	٠,٠٩
كلوريد Cl ⁻	٠,٢٢	٥٤٦
كبريتات SO ₄ ⁻	٠,١١	٢٨,٢
بيكربونات HCO ₃	٠,٩٦	٢,٣٩
البروم Br ⁻	-	٠,٨٤
ملاحظة	معظم عناصر النهر الكالسيوم والبيكربونات	معظم عناصر البحر الصوديوم والكلوريد
نسبة الصوديوم للبوتاسيوم Na/K	٦,٠	٤٥,٦
نسبة الماغنيسيوم للكالسيوم Mg/Ca	٠,٤٢	٥,٢٢
نسبة الصوديوم للكالسيوم Na/Ca	٠,٨	٤٥,٩
نسبة (الكالسيوم + الماغنيسيوم) / للبيكربونات (Ca+Mg) / HCO ₃	٠,٥٩	٢٦,٦٤

في ١١ ألف
ف مليون
بـ٥٠ عدد
في نصب
وي جريان

.سي.

.وية.

ز كمصدر
تحياهموذلك
تحتها.
والأيونات

A H M A D T E A L O N

A H M A D T E A L O N

مياه البحيرات

هناك بحيرات عذبة ومالحة تبعا لطبيعة مصادر تغذيتها الاساسية ونساحتها مختلفة فبعضها
بمساحة العراق
المياه الجوفية

تخزن المياه الجوفية في تكوينات جيولوجية عديدة ويطلق الخزان الجوفي وتوفر كميات من المياه للابار والينابيع وهي نوعان محدودة وغير المحدودة

اما من حيث الاحتواء على الاملاح فيمكن التميز بين ثلاثة انواع

1- مياه جوفية عذبة

2- مياه جوفية مالحة

3- مياه جوفية مملحة

تصنيف المياه حسب الاملاح الكلية الذائبة

هندسي

1-المياه المقطرة لا تتجاوز الاملاح الذائبة 3 ملجم /لتر

2-المياه العذبة نسبة الاملاح تتراوح 0.5-1.5 ملجم /لتر

3-المياه قليلة الملوحة 1.5-10.0 ملجم /لتر

4-المياه متوسطة الملوحة 10.0-25.0 ملجم /لتر

5-المياه المالحة 25.0-50.0 ملجم /لتر

6- المياه شديدة الملوحة 50.0-150.0 ملجم /لتر

بينيا

الجدول ادناه مقر من قبل المنظمات الدولية في اجتماع البندقية

Zone	Salinity (‰)
Hypersaline	±40
Eusaline	± 30- 40
Mixosaline	±0.5 ±30-
Mixo-Eusaline	±30 adjacent to sea
Polysaline	± ±30- 18
Mesosaline	±18-5
Oligosaline	±5-0.5
Limnetic (Freshwater)	±0.5

Stawart & kantrad(1972)	Approximate specific conductance (uM hos)	Classification		
Saline	60000	Hypersaline		
Sub saline	45000	Eusaline		
	30000	Polysaline		
	15000	Mesosaline		
Brackish	8000	Oligosaline	قليلة الملوحة	
	5000			
Moderately Brackish	2000			مويحة متوسطة
Slightly Brackish	800			مويحة خفيفة
Fresh	500	Fresh	عذبة	

comparison of water chemistry subclasses of Stawart & kantrad (1972) of with water with water chemistry modification used in the present classification system.

Water type	نوع البيئة المائية	pH الالاس الهيدروجيني
Acid حامضي	Swamps مستنقعات	4-6
Acid حامضي	Ground water مياه جوفية	5-7*
Alkaline قاعدي	Rivers انهار	6.8-7.8
Alkaline قاعدي	Freshwater lakes بحيرات مياه عذبة	7.3-9.2
Alkaline قاعدي	Oceans محيطات	7.8-8.3

القيم النموذجية للالاس الهيدروجيني لانواع مختلفة من المياه (هندسيا)

نوع الماء	pH
الماء المقطر	5.0-5.5
الماء اليسر	5.5-7.5
الماء العسر	7.2-8.4
ماء البحر	7.8-8.5
الماء النقي	7.0
الماء الملوث بمواد حامضية	2-4

تأثير الإنسان على الدورة الطبيعية للمياه

- 1- استهلاك الإنسان لكميات هائلة من المياه النقية في الزراعة مما أدى إلى صرف كميات كبيرة من مياه الصرف الزراعي المحملة ببقايا الأسمدة العضوية والكيميائية الملوثة للبيئة المائية
- 2- استهلاك الإنسان لكميات هائلة من المياه النقية في الصناعة واستخراج المعادن والنفط مما أدى إلى صرف كميات كبيرة من مياه الصرف الصناعي والمناجم
- 3 استهلاك الإنسان لكميات هائلة من المياه النقية في الشرب والترفيه والاستخدامات المنزلية مما أدى إلى تولد كميات كبيرة من مياه الصرف الصحي
- 4- الحروب والنزاعات العسكرية أدت إلى تلوث شديد للأجسام المائية في كثير من البلدان مثل العراق والخليج العربي
- 5- النشاط الإنساني الواسع وإنتاج غازات الدفنية إلى الاحتباس الحراري