رقم الترتيب :.....
رقم التسلسل :.....

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة قاصدي مرباح - ورقلة

كلية الرياضيات وعلوم المادة

قسم الكيمياء

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر أكاديمي

المجال: علوم المادة

الفرع: كيمياء

التخصص: التلوث الكيميائي وتسيير المحيط

من إعداد : بوخلط أسماء– بوخلط حليمة

الموضوع:

تحليل مياه الشرب للحاويات ودراسة مدى مطابقتها للمعايير الجزائرية والدولية

نوقشت يوم 29ماي 2016

أمام لجنة المناقشة المكونة من:

ببة أحمد عبد الحفيظ	أستاذمحاضر- أ-	جامعة ورقلة	رئيسا
زبيدي عمار	أستاذ مساعد رتبة - أ-	جامعة ورقلة	مناقشا
حياة زروقي	أستاذ(ة) مساعدة رتبة - أ-	جامعة ورقلة	مؤطرة
بن منين عبد القادر	أستاذ مساعد رتبة - أ-	جامعة ورقلة	مساعد مؤطر

السنة الجامعية : 2015– 2016

إهداء

لعمري كيف أصوغ شكركم ...و قد هجرتني نفحات الكلام.انتظروني مهلا ... أمهلوني برهة ...أهديكم ثمرة جهدي.إلى من إذا مشيت ذكرته فاستقام المسار.و إذا أخطئت الدرب كان مدركي قبل أن يدور المدار.إليك أبي.أتقدم بخالص الامتنان.
إلى من إذا طوت جفنا .... يأبي الآخر فيبقى يقضا على بال.إلى من سعت لتوصلني إلى بر الأمان.إلى من إذا دعوتها لبت و أبت أن ترفض بكل أمان.إليك يا أمي.أهدي ثمرة جهدي.
إلى من لطالما حلم بهذه اللحظة جدي حميدة وجدتي فيالة رحمهم الله، إلى من أرادة لي العلم جدتي حليمة و لالة يمنة حفظها الله، إلى من لم تراه عيني جدي مسعود رحمه الله إلى
إلى أخواتي اللائي ارتشفت معهم كؤوس الأخوة.
نور الدين، شافية، فلة، فؤاد، أية، أحمد، سليمى، مولود نائل، ميسون فاطمة الزهراء
إلى نور عيني وقلبي الكتكوتة زينب أمة الله ولا أنسى عبد المؤمن وصبر ينال
إلى أبي الثاني عمي محمد العيد وأبنائه كل باسمه خاصة الكتكوتة سيدرة وملاك،
إلى عمي الدلوع (حامة) وأبنائه كل باسمه سيف الدين وحميدة.
إلى عماتي نوارة، القائمة، لوكة، صليحة، عية، وأبنائهم خاصة الكتكوتان أمين أمينة وإلى خالاتي جمعة ، الزهرة، مخلوفة وأبنائهم
إلى أخوالي معمر، محمد العيد، عبد الحفيظ، و أبنائهم
إلى العائلة، أبناء سيدي حمى، سيدي عمر، سيدي مبارك كل باسمه
إلى البيت الذي ترعرعت فيه طيلة مساري الجامعي والذين كانوا بمثابة الأب والأم عمي السايح وخالتي فضيلة وأبنائهم كل باسمه الذين كانوا كإخوتي وإلى الكتكوتة فاطمة الزهراء
إلى من جمعتني بهم لحظات صدق أخوية ..... و كلمة طيبة ربانيةإلى كل أساتذة وطلبة كلية علوم المادة قسم الكيمياء دفعة 2016 التلوث الكيميائي والإقامة الجامعية ليدروليك و2000 سرير وإلى أهل بلدة عمر خاااااااااااااااااااااصة.
إلى أمل الوطن و رمز مستقبله طلبة العلم أهدي ثمرة جهدي المتواضع.

إهداء

إلى التي أنارت قلبي وكتبت اسمي على حاذقات عيونها،إلى التي قسمتني أفراحي وأقراحي، إلى قرة عيني أمي الحنون
إلي سندي في الحياة ،إلى من أعطاني ولم يبخل، إلى أبي العزيز
إلى أخواني وأخواتي وأبنائهم واخص بذكر

(ياسر ،محمد ، ندى ،جنة،ريهام ،بيلسان)

وكل الأقارب

إلي كل أصدقائي وصدقاتي كل باسمه
وكل من عرفته ب إقامة قريشي محمد ناجي
إلى كل أساتذة وطلبة كلية علوم المادة قسم الكيمياء وخاصة طلبة السنة الثانية ماستر تلوث كيميائي وتسير محيط.
ولاانسى ان اهدي هذا العمل المتواضع إلى أهل بلدة عمر

كلمة شكر

أشكر الله تعالى الذي وفقني لإتمام هذا العمل المتواضع.

انه لمن دواعي الاعتراف بالجميل أن أتقدم بجزيل الشكر والعرفان إلى التي كان لها الفضل علينا الأستاذة زروقي حياة أستاذة بجامعة ورقلة على قبولها الإشراف على مذكرتنا والأستاذ بن منين عبد القادر أستاذ بجامعة ورقلة المشرف المساعد على توجيهاتهما ومساعدتهما لنا خلال مراحل إنجاز هذه المذكرة.

كما يسرني أن أتقدم بشكر والتقدير إلى الأستاذ الدكتور ببه أحمد عبد الحفيظ أستاذ بجامعة ورقلة على مساعدته لنا

كما يسرني أن أتقدم بشكر والتقدير إلى الأستاذ زوبيدي عمار على إرشاده أستاذ بجامعة ورقلة

العرفان إلى رئيس القسم الكيمياء دوادي علي على حسن و الثناء و بالشكر أتقدم معاملاته

سليمان لعمال مخبر المؤسسة الاستشفائية العرفان و الثناء و بالشكر وأتقدم كما اخص بذكر (عمي احمد ،رئيس المختبر، غرياني مسعودة) بتقرت عميرات لعمال المخبر مؤسسة الجزائرية للمياه وحدة العرفان و الثناء و بالشكر أتقدم ورقلة كما اخص بذكر (شهيرة ، شهيناز، عائشة شيباني)

العرفان لرئيس مخبر قسم الكيمياء عباس وعمال مختبر و الثناء و بالشكر أتقدم إلى الطالب في ماستر 1 كيمياء مطبقة بالشكر جامعة ورقلة كلية علوم المادة أتقدم عبد الجبار على مساعدته

الفهرس

الملخص			
قائمة الأشكال			أ
قائمة الجداول			ب
قائمة الرموز			ت
قائمة الصور			ث
مقدمة			1
الجزء النظري			
الفصل الأول: عموميات حول المياه			
مقدمة			3
I -	الماء سائل الحياة		3
II-	ضرورة الماء النقي لصحة الإنسان		3
III-	مصادر المياه على الأرض		4
IV-	دورة الماء في الطبيعة		4
V-	أنواع المياه ومصادرها		5
	V-1-	المياه الجوفية	5
	V -2-	المياه السطحية	5
VI-	التركيب الجزيئي للماء		6
VII-	الخصائص الفيزيائية للماء		7
	VII-1-	السعة الحرارية	8
	VII -2-	الكثـافة	8
	VII -3-	اللزوجة	8
	VII-4-	التوتر السطحي للماء	8
	VII -5-	ثابت العزل الكهربائي للماء	9
	VII -6-	التوصيل الكهربائي	9
	VII -7-	الحرارة النوعية	9
	VII -8-	الحرارة الكامنة	9
	VII -9-	التوصيل الحراري	9
VIII	الخصائص البصرية		9
IX	الخصائص الكيميائية للماء		11
	IX-1-	الأكسدة والاختزال	10
	IX-2-	قدرة الماء علي إذابة المواد	10
X	الماء اليسر والماء العسر		11
	X-1-	مشاكل وآثار المياه العسرة	12

	الفصل الثاني		
	مقدمة		13
I	مياه الشرب		13
	I-1-	تعريفها	13
II	مواصفات الماء الصالح للشرب		14
III	تلوث مياه الشرب		14
	III-1-	أنواع تلوث مياه الشرب	14
		III-1-1- التلوث البيولوجي	14
		III-1-2- التلوث الفيزيائي	14
		III-1-3- التلوث الإشعاعي	14
		III-1-4- التلوث الكيميائي	15
IV	المكروبات المسببة لتلوث المياه وطرق انتقالها		16
	IV -1-	الطفيليات	16
		IV -1-1- كريبتوسبوريديوم	16
		IV -1-2- الجارديا	16
		IV -1-3- الإسكارس	16
		IV -1-4- الاميبا	16
	IV -2-	البكتيريا	16
		IV -2-1- السالمونيلا	16
		IV -2-2- الكوليرا	17
		IV -2-3- الشيجللا	17
	IV -3-	الفيروسات	17
		IV -3-1- فيروس نوروالك	17
		IV -3-2- فيروسات إلتهاب الكبد من نوع A وE	17
		IV -3-3- فيروس البوليو	17
		IV -3-4- فيروس روتا A	17
		IV -3-5- فيروس ادنو41.40	17
V	معايير تراكيز العناصر المسموح بها في مياه الشرب		18
VI	أهم العناصر المكونة للماء حسب منضمة الصحة العالمية		19
	VI -1-	العناصر الأساسية	20
		VI -1-1- الكالسيوم	20
		VI -1-2- المغنيزيوم	20
		VI -1-3- البوتاسيوم	20
		VI -1-4- الصوديوم	20
		VI -1-5- الكلور	21

	-2-VI	العناصر الغير مرغوب فيها		21
		-1-2- VI	الحديد	21
		-2-2- VI	المنغنيز	21
		-3-2- VI	الفوسفات	21
		-4-2- VI	النترات	22
		-5-2- VI	النتريت	22
	-3- VI	العناصر السامة		22
		-1-3- VI	الرصاص	22
		-2-3- VI	الكروم	22
		-3-3- VI	الكادميوم	22
VII	طرق تنقية مياه الشرب			23
	1-VII	الطرق التقليدية		23
		-1-1-VII	تنقية المياه السطحية	23
		-2-1-VII	تنقية المياه الجوفية	24
	2-VII	الطرق الحديثة		24
		-1-2-VII	الديلزة الكهربائية	24
		-2-2-VII	التبادل الأيوني	25
		-3-2-VII	التناضح العكسي	25
		-1-3-2-VII	مميزات وخصائص التناضح العكسي	27
		-2-3-2-VII	عيوب التناضح العكسي	27
الفصل الثالث				
مقدمة				28
I	المواد المستعملة والطرق العملية			28
	-1-I	شروط اخذ العينة		28
		-1-1- I	مصادر المياه التي تم تحليلها	28
II	دراسة الخصائص الفيزيائية			29
	-1-II	قياس الأس الهيدروجينيpH		29
	-2-II	اختبار العكارة		29
	-3-II	البقايا الجافة		30
	-4-II	الناقيلية الكهربائية		31
	-5-II	الكلور الحر المتبقي Cl_2		32
	-6-II	درجة الحرارة		32
III	الخصائص الكيميائية			33

	-1-III	تعيين تركيز الصوديوم	33
	-2-III	تعيين تركيز البوتاسيوم	34
	-3-III	قياس العسرة TH	34
	-4-III	قياس تركيز الكالسيوم Ca^{+2}	35
	-5-III	تعين تركيز كاتيون المغنيزيوم	36
	-6-III	تحديد تركيز أنيون الكلوريد	36
	-7-III	تحديد تركيز أنيون الكبريتات	37
	-8-III	تحديد تركيز أنيون النتريت	38
	-9-III	تحديد تركيز الفوسفات	39
	-10-III	تحديد تركيز الامونيوم NH_4^+	40
	-11-III	تحديد TAC	41
IV		الوسائط البكترولوجية	42
	-1-IV	بكتريا القولون الكلية و البرازية	43
	-2-IV	البكتريا السباحية الكلية و البرازية	44
الفصل الرابع			46
نتائج ومناقشة			59-46
الخاتمة			60
المراجع			

الرقم	العنوان	الصفحة
1	يبين مصادر المياه على الأرض	04
2	دورة المياه في الطبيعة	04
3	المياه الجوفية و دورتها في الطبيعة	05
4	يوضح التركيب الكيميائي لجزي الماء	06
5	الروابط الهيدروجينية للماء	06
6	نظائر الهيدروجين	07
7	عملية التناضح العكسي	26
8	يوضح المراحل الأساسية للتناضح	27
9	منحنى الصوديوم الشاهد للعينة الأولى والثالثة	48
10	منحنى الصوديوم الشاهد للعينة الثانية	48
11	منحنى البوتاسيوم الشاهد للعينة الثانية والثالثة	49
12	منحنى البوتاسيوم الشاهد للعينة الأولى	49

الرقم	العنوان	الصفحة
1	تقسيم الماء تبعا لدرجة العسر	12
2	يوضح مصادر وأضرار الملوثات الكيميائية	15
2	يمثل تركيز العناصر المسموح بها في المياه	18
4	مصادر عينات الدراسة	28
5	يوضح نتائج pH	46
6	يوضح نتائج العكارة	46
7	يوضح نتائج TDS	46
8	قيم الناقيلية	46
9	نتائج لكلور الحر	47
10	درجة الحرارة	47
11	يبين تركيز المحاليل المعيارية لمحلول أيونات الصوديوم بدلالة الكثافة الضوئية للعينة الأولى والثالثة	47
12	يبين تركيز المحاليل المعيارية لمحلول أيونات الصوديوم بدلالة الكثافة الضوئية للعينة الثانية	48
13	يوضح نتائج الصوديوم	48
14	يبين تركيز المحاليل المعيارية لمحلول أيونات البوتاسيوم بدلالة الكثافة الضوئية للعينة الثانية والثالثة	49
15	يبين تركيز المحاليل المعيارية لمحلول أيونات البوتاسيوم بدلالة الكثافة الضوئية للعينة الأولى	49
16	يوضح نتائج البوتاسيوم	50
17	نتائج العسرة TH	50
18	يوضح نتائج الكالسيوم	50
19	يوضح نتائج المغنيزيوم	51
20	نتائج لكلوريدات	51
21	نتائج الكبريتات	51
22	نتائج النتريت	52

23	نتائج الفوسفات	52
24	نتائج الامونيوم	52
25	نتائج TAC	53
26	نتائج التلوث البكتيري	53
27	يوضح نتائج العينة 1	54
28	يوضح نتائج العينة 2	55
29	يوضح نتائج العينة 3	56

EDTA: l'Ethylène –Diamine Tétra Acétique.

O.M.S: Organisation Mondiale de la Santé.

TDS : Substance Totale Dissoute.

TA: Titre Alcalimétrique.

TAC: Titre Alcalimétrique complet.

TH : Titre Hydrotimétrique.

WHO:World Health Organization

pH: potentiel d'hydrogène

LI'TSKY (EVA): Bouillon à l'azote de sodium et à l'éthyle violet

Roth: Bouillon à l'azote de sodium

BCPL: Bouillon lactose au bromocrésol propre

DPD^{N}:01: Di éthyle-p-phényle ne-1-4 diamine

PPM: partie par million

NTU: Nephelometric Turbidity Unit

الرقم	العنوان	الصفحة
1	جهاز قياس pH	29
2	جهاز قياس العكارة	29
3	حضانة عند درجة حرارة 105°c	30
4	جهاز التبريد	30
5	جهاز قياس الناقيلية	31
6	جهاز قياس Cl_2	32
7	جهاز الامتصاص الذري بالشعلة	33
8	جهاز مطيافية الأشعة الفوق البنفسجية (UV)	37

الماء سائل الحياة العجيب الذي بدونه لا يمكن للحياة أن تستمر رغم تركيبته البسيطة، الماء معجزة من معجزات الخالق، أودع فيها أسراره فصار ذا خصائص فريدة، احتار في فهمها العلماء. فهو أثمن وأغلى ما تملك البشرية، وتظهر صفة الماء كأحد أسباب الحياة في الآية الكريمة **"والله أنزل من السماء ماء فأحيا به الأرض بعد موتها إن في ذلك لأية لقوم يسمعون" (سورة النحل –الآية65)**. استأثرت الأرض بوجود الحياة عليها، وهو أساس الحياة ،وهو وسط لكل التفاعلات الحيوية ويشارك في الكثير منها ، ويمثل 3/4 من مساحة الكرة الأرضية، ويعتبر عنصرا أساسيا لحياة الإنسان والكائن الحي، فكما قال تعالى: **وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ (سورة الأنبياء: الآية 30).**

الماء نعمة من المولى عز وجل ومنحة ربانية جليلة فهو أصل الحياة وسرها، إن الله بديع السموات والأرض وقد هيأ الماء للقيام بدورة الرائع فأودع فيه الخصائص الفيزيائية والكيميائية الفريدة ، فالمياه العذبة المتجددة ذات النوعية والكمية الكافية مورد حيوي للبشر وأساسي للحياة ، وهي ضمان لحياة صحية وآمنة وتستحق اهتماما خاصا.

تعتبر المياه أهم موضوعات الساعة، سواء على المستوى العالمي أو الإقليمي أو المحلي، فالدراسات تشير أن قضية المياه من أخطر وأهم القضايا التي قد تواجه العالم، فقد أكد الخبراء أن النزاعات والحروب القادمة في العالم ستكون من أجل قطرة ماء.

إن استهلاك المياه العذبة ازداد مع ارتفاع عدد السكان والتقدم الصرناعي والتقني الحاصل في عالمنا، إذ نتج عنه أزمة أخذة في التفاقم، فالزيادة السريعة في عدد السكان، وتزايد استهلاك المياه، وزيادة الأنشطة الصناعية والزراعية والخدمية المستخدمة للمياه، نتج عنه تلوث مائي ، عضوي ، معدني ، وبكتربيولوجي، وانتهاك الموارد المائية، يستدعي بالضرورة دراسة خصائص المياه ومعرفة أهم المورد والكائنات المكونة وكذا مختلف العناصر التي تدخل في تركيب هذه المياه وتحديد نوعيتها بشكل دقيق ومدى ملائمتها للاستهلاك البشري الزراعي والصناعي .

و لسوء استخدام هذه المصادر ،آدا بالإنسان إلى تلويثها بمخلفاته ونفاياته الصناعية التي ترمى في الأنهار، وغيرها أدت إلى حدوث أضرار بصحة الإنسان والكائنات الحية وتعرضه للكثير من الأمراض المعروفة مثل :الكوليرا، التيفؤيد، . الدوسنتاريا بكافة أنواعها، الالتهاب الكبد الوبائي، الملا ريا،البلهارسيا، أمراض الكبد، حالات تسمم،الإصابة بالنزلات المعوية ، التهابات الجلد. وغيرها من الأمراض التي تقضي على حياة الإنسان. وبمرور الزمن زادت معرفة الإنسان وتنبه الناس إلى وجود البكتيريا المسببة للأمراض وفطن الناس إلى أهمية تنقية مياه الشرب من كل الشوائب والمواد العالقة

لحماية صحة الإنسان من الأمراض لجأ إلى تحلية المياه لتصبح صالحة للشرب والإستخدمات الآدمية، للتأكد من صلاحية مياه الحاويات،ارتأينا دراسة عينات المياه و التأكد من مطابقتها للمعايير الصادرة عن منظمة الصحة العالمية ومؤسسة المواصفات والمقاييس الجزائرية .

إن الإشكالية التي تطرح في هذا الإطار تتمحور في دراسة مدى صلاحية المياه التي تباع في الحاويات للشرب.

وفق المخطط التالي:

- عموميات حول المياه
- مياه الشرب
- طرق القياس والتحلية
- التحليل الفيزيائي والكيميائي والبيولوجي لثلاث عينات مختلفة
- مناقشة النتائج

الفصل الأول

عموميات
حول المياه

مقدمة

المياه هي أساس الحياة ((وَجَعَلْنا مِنَ المَاءِ كُلَّ شَيءٍ حَيّ)) { الأنبياء، الآية.30} الماء هو ذلك المركب الكيميائي السائل الشفاف الذي يتركب من ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين، ومن عدد قليل من الأيونات الموجبة والسالبة لتكوين جزيء الماء ورمزه الكيميائي.(H_2O) [14] المياه هي أساس الحياة ، وبدونها لا يكون للحياة وجود، فهي مصدر الشرب للإنسان والحيوان ، ومصدر للزراعة، وهى أساسية للصناعة. وبذلك فحياتنا على الكرة الأرضية مرتبطة بالمياه .

يحتل الماء 71% من مساحة الكرة الأرضية ويتواجد الماء بالمصادر التالية :المحيطات، الأنهار، البحار، المياه الجوفية، مياه الأمطار، الثلوج، كما يتواجد في الخلية الحية بنسبة 50-60%، وفى عالم النبات والحيوان أيضاُ،ولا يتوقف الأمر عند هذا الحد وإنما يمتد وجود الماء إلى العالم الخارجي (خارج نطاق الكرة الأرضية) في الغلاف الجوى حيث يكون على صورة بخار ماء[1].

I- الماء سائل الحياة

إن العثور على المياه كان في مقدمة الرحلات الاستكشافية للإنسان منذ نهاية الخمسينات، وذلك لسبب واحد هو أن الماء يعتبر جهاز إنذار للكشف عن وجود الحياة في كوكب الأرض، كما يعتبر دليل على اضطراب الحياة فيه.تغطي المياه ثلثي كوكب الأرض، إلا أن نسبة المياه العذبة صغيرة جدا، ومع ذلك تضاعف استهلاك المياه العذبة[2].

الماء أهم مادة على وجه الأرض لقوله تعالى "وجعلنا من الماء كل شيء حيَّ" حيث تشكل أهم عامل في نشوء الحضارات،إلا أن التطور الصناعي أصبح مشكل يتعقب المياه حيث تقدر منظمة الصحة العالمية أن حوالي مليار إنسان على وجه الكرة الأرضية محروم من مياه الشرب الصحية، ويموت حوالي 30 ألف شخص بسبب شرب المياه الملوثة.

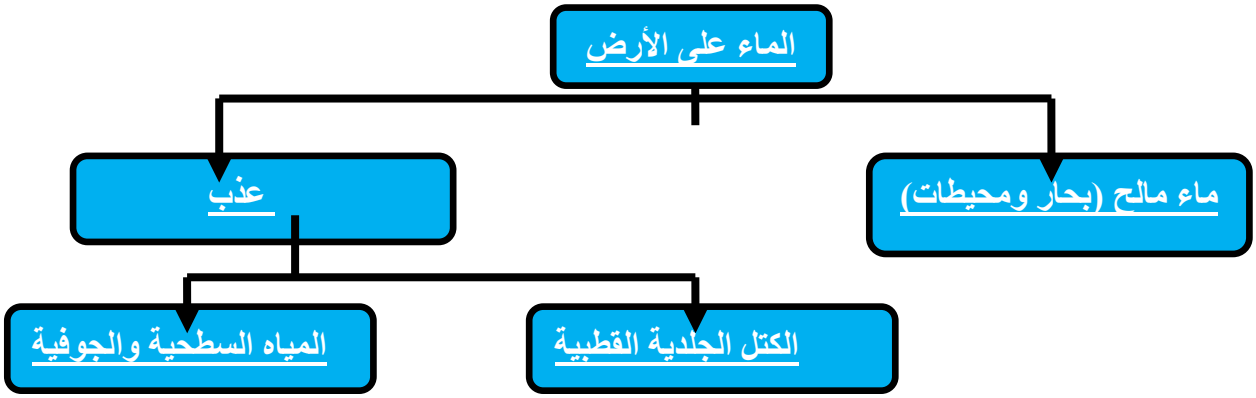
II- ضرورة الماء النقي لصحة الإنسان

يشكل الماء من الجهاز المعقد ومصدر التفكير عند الإنسان ألا وهو المخ ،و يكون الماء 85% من دم الإنسان ، و82% من كليته و75% من عضلاته ، و74% من مخه ، و69% من كبده ، و22% من عظامه و الماء ضروري للصحة لأن كافة الوظائف الجسدية والحيوية تعتمد على الماء النقي في عملها وتواصلها مثل عمليات التنفس ، والتمثيل الغذائي ، والإخراج ، وتنظيم حرارة الجسم، وإذابة المواد الغذائية ونقله عبر الجسم ، والمحافظة على توازن مستوى الحموضة والتركيز اللازمين للتفاعلات الكيميائية داخل الجسم. للجسم جهاز إنذار لفقدان الماء بنسبة معينة، ويحذر الإنسان عن طريق الشعور بالعطش، ويكفي فقدان 0.8% من مياه الجسم لتشغيل هذا الجهاز، ويعاني المسنون أكثر من غيرهم من

أعراض قلة الماء بسبب ضعف جهاز التحذير لديهم لتقدمهم في السن وانخفاض شعورهم بالحاجة إلى الماء، لذلك اشترطت منظمة الصحة العالمية أن تكون هناك معايير لمياه الشرب في حالة تجاوزها يعتبر الماء غير صالح للشرب [20].

III- مصادر المياه علي الأرض

يمكن تقسيم مصادر الماء على الأرض حسب تواجده إما إلى مياه سطحية أو جوفية, كما يمكن تقسيم مصادر الماء علي الأرض حسب ملوحتها إلى قسمين أساسيين , هما الماء العذب , والماء المالح



الشكل (1): مصادر المياه على الأرض

وهناك مناطق تكون مياه [illegible].

IV - دورة الماء في الطبيعة

يتميز الماء على سطح الأرض، بالحركة الدائمة و الدوران المستمر، وتعني المراحل والأطوار المختلفة التي يمر بها الماء في تحوله والشكل (2) يبين الدورة المائية على الكرة الأرضية.

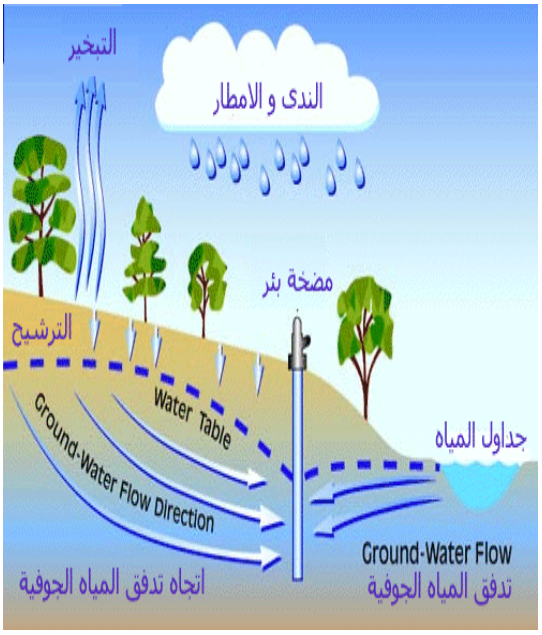
الشكل (2): دورة المياه الطبيعية

تقوم الشمس بتسخين الماء، حيث تعتبر المحرك الا الهواء عن طريق عملية التبخر، حيث يكون السحاب، يرجع إلى المحيطات مرة أخرى، ويتبقى جزء قليل يد المحيطات، إلى الهواء، إلى الأرض، ثم إلى المحيط. وهذه الدورة الدائمة لمياه الأرض، تُسمى دورة الماء [14].

ونتيجة لهذه الدورة، فإن كمية الماء العذب الموجود على سطح الأرض، هي الكمية نفسها منذ قديم الأزل، وهي الكمية نفسها، التي سوف تظل فوق سطح الأرض. وهذه الكمية يعاد استخدامها مرة بعد مرة [1] .

V- أنواع المياه ومصادرها

V-1- المياه الجوفية: تعتبر المياه الجوفية المصدر الأساسي للمياه العذبة، وتتميز المياه الجوفية بأنها أكثر صفاء من المياه السطحية، وتشمل مياه الآبار والينابيع الطبيعية، وتقدر بحوالي 21% من مخزون المياه، حيث يعتمد معظم دول العالم عليها كمصدر للمياه العذبة [17].

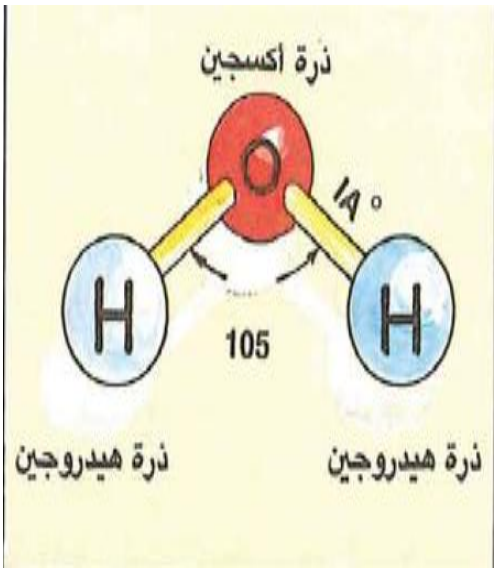


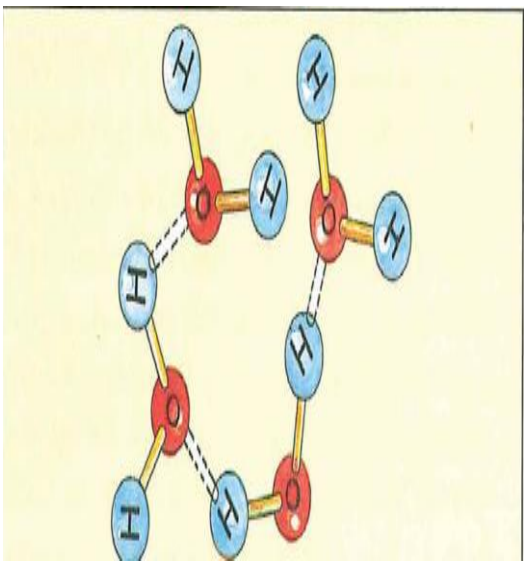
شكل(3): المياه الجوفية و دورتها في الطبيعة

V-2- المياه السطحية: تعدّ المياه السطحية (أنهار، بحيرات، بحار) المصدر الأساسي لتأمين الاحتياجات المائية سواء كانت بشرية أم صناعية؛ إلا أنها ملوثة لتعرضها للعوامل البيئية المختلفة .تعتبر الأمطار هي المصدر الأساسي للمياه السطحيّة التي تشمل أنواع مختلفة مثل السيول، الأنهار، البحيرات و البرك. إن المياه السطحيّة ليست النوع المثالي للاستعمال، نظرا لاحتوائها في كثير من الأحيان على ملوثات و شوائب جرثومية وكيميائية تحتاج إلى أنظمة معالجة متكاملة ومتطورة [17].

VI- التركيب الجزيئي للماء

الماء مركب كيميائي يتكون من اتحاد ذرة أوكسجين مع ذرتي هيدروجين ،عن طريق رابطتين تساهميتين تشكلان زاوية مقدارها 105°.



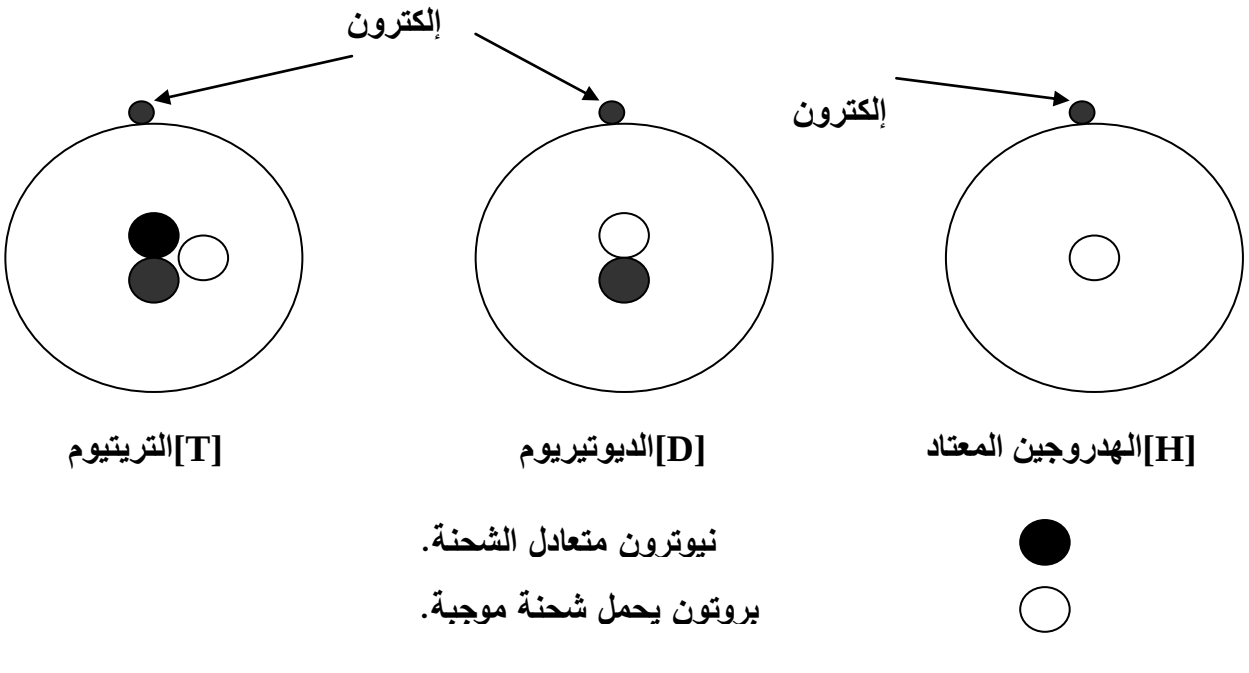


)**:يوضح التركيب الكيميائي لجزي 4شكل(**)**:الروابط الهيدروجينية للماء5شكل(**

الماء

ترتبط جزيئه الماء عن طريق الرابطة الهيدروجينية مكونة شكلا مميزا يمكنه أن يؤثر على الصفات الطبيعية والكيميائية الشكل (5). يجعل ارتباط جزيئات الماء بواسطة الرابطة الهيدروجينية من الماء مغناطيسيا له قطبا سالبا والأخر موجب [2].

فالماء في حقيقة الأمر يتكون من نسب متفاوتة من غاز الهيدروجين، وهذا ما يوضحه الشكل(6).



)**:6**شكل(

نظائر الهيدروجين

إن الأنواع الثلاثة للهيدروجين هي الهيدروجين المعتاد ويرمز له بالرمز(H)، و الديوتيريوم ويرمز له بالرمز(D)، و التريتيوم ويرمز له بالرمز(T)، وتعرف هذه الأنواع الثلاثة باسم نظائر الهيدروجين، وهي تتشابه في خواصها الكيميائية ولكنها تختلف في أوزانها الذرية، فالوزن الذري للهيدروجين العادي يساوي 1، والوزن الذري للديوتيريوم هو 2، والوزن الذري التريتيوم هو 3. وتتحد هذه النظائر مع غاز الأكسجين لتعطي ثلاثة أنواع من الجزيئات هي الماء المعتاد، وأكسيد الديوتيريوم وأكسيد التريتيوم:

T_2O - D_2O - H_2O [14].

VII-الخصائص الفيزيائية للماء

- ✓ الماء سائل عديم اللون والرائحة
- ✓ وزنه الجزيئي 18.05غ. مول$^{-1}$.
- ✓ يغلي عند 100°م تحت الضغط الجوي المعتاد،
- ✓ يتجمد عند الصفر درجة المئوية.

من خصائص الماء الفريدة عند الضغط الجوى ،يوجد في حالات المادة الثلاثة، الغازية (بخار الماء) 100 °م والسائلة في درجة حرارة الغرفة والصلبة 0 °م (جليد) ، تحت ظروف درجة الحرارة والضغط ، تتعايش هذه المراحل الثلاث في الطبيعة،عند 0.01 °م و613 Pa تكون الحالات الثلاثة قاسية في التوازن [8].

VII-1-السعة الحرارية للماء

باستثناء الهيدروجين السائل قدرة أيضا الحرارة المياه أكبر من جميع السوائل 75.366 J/K mole في 20 °م. من المعروف أن درجة غليان الماء مرتفعة و ذلك لقوة روابطه لذلك فهو يمتص قدرة حرارية كبيرة لكي ينبغي لكل غرام من الماء السائل أن يحتاج 540 حريره ليتحول إلى بخار، وهذه الخاصية تعطي دورا فريدا في القدرة على الانتقال من مكان إلى أخر[12].

VII-2-الكثــافة

عند خفض درجة حرارة مادة ما يقل حجمها وتزداد كثافتها ويتبع الماء هذه القاعدة في حدود معينة، تبعا لذلك تتناسب كثافته مع درجة الحرارة تناسبا عكسيا حيث تصل الكثافة إلى أعلى قيمة لها عندما تصل درجة حرارة الماء إلى 4°م، مم يجعل حركة الجزيئات يزيد مع درجة الحرارة بين 0 °م و 3.98 °م، وبذلك يقل الحجم بحوالي 0.048% كلما زاد الضغط ب 1 atm فباستمرار خفض درجة الحرارة تبدأ كثافة الماء في النقصان حتى يتحول الماء إلى جليد، وبذلك يصبح حجم الجليد أكبر من حجم الماء[12].

VII-3-اللزوجة:

خلافا لغيرها من السوائل لزوجة الماء معتدلة، في 20 درجة مئوية، لزوجة الماء هو 1.005 m Pa .s، تقل اللزوجة عند نقصان درجة الحرارة وزيادة محتوى الملح المذاب. يجعل الضغط لزوجة الماء أقل عند درجات حرارة منخفضة [12].

VII-4-التوتر السطحي للماء

نتيجة لقوى التجاذب بين جزيئات الماء يلاحظ أن قيمة التوتر السطحي للماء عالية جداً وتبلغ 72 ميلي نيوتن /م وهي تفوق الضغط الجوي، باستثناء الزئبق، وهو 72.75×10^{-3} ن /م في 20°م. فإنه يقل خطيا مع ارتفاع درجة الحرارة، وتختفي عند درجة حرارة تعرف بأنها حرجة. هذه الكمية تزيد مع ملوحة المياه [12].

VII-5- ثابت العزل الكهربائي للماء

تعد قيمة ثابت العزل الكهربائي للماء عالية جداً، وهي نحو (80) في درجة حرارة 20 °م في

جزيئات الماء، ويعتبر الماء بفضل ثابت عزله الكهربائي الكبير جداً، من أقوى المذيبات، فالماء يذيب الأملاح والمعادن والشوائب الضرورية لحياة النبات التي تنتقل عبر الأنابيب الشعرية إلى الخلايا النباتية [12].

VII-6-التوصيل الكهربائي

منخفضة، عند 4.2 ميكروثانية/سم في درجة حرارة 20 °م يزيد التوصيل مع معدل الأملاح المذابة ودرجة الحرارة [12].

VII-7- الحرارة النوعية

الحرارة النوعية للماء 4.18 كيلو جول/كجم عند درجة حرارة 15 °م ، فإنه يختلف مع درجة الحرارة ويعرف حد أدنى عند 35 °م [12].

VII-8-الحرارة النوعية

عند الضغط الجوي، درجة حرارة الانصهار 333.27 كيلو جول/كجم عند 0 °م، ويتبخر عند 2252.5 كيلو جول/كجم في 100 °م ، وهي أكبر من جميع السوائل [12].

VII-9- التوصيل الحراري

التوصيل الحراري للماء أكبر من جميع السوائل باستثناء الزئبق، $0.022\ J\ cm^{-1}s^{-1}k^{-1}$ بالنسبة للجليد و $0.0059\ J\ cm^{-1}s^{-1}k^{-1}$ للماء عند 20 °م، $0.00231\ J\ cm^{-1}s^{-1}k^{-1}$ لتبخر الماء عند 100 °م [12].

VIII-الخصائص البصرية

المياه شفافة للأشعة فوق البنفسجية ومعتم للأشعة تحت الحمراء. فإنه يمتص بشدة الأحمر والبرتقالي في المرئي الذي يوضح اللون الأزرق للماء في طبقات سميكة
[12]

IX-الخصائص الكيميائية للماء

IX-1-الأكسدة والاختزال

المياه يمكن أن تشارك في تفاعلات الأكسدة والاختزال:تؤدي أكسدة الماء إلى تكون O_2

$$4H^+ + O_2 + 4\ e^- \rightleftharpoons 2H_2O_{(l)}$$

$$2H_2O_{(l)} + 2\ e^- \rightleftharpoons 2OH^- + H$$ (الاختزال الشديد يتفكك الماء معطيا هيدروجين)

كما يتفاعل الماء مع الفلزات القلوية مثل الصوديوم مكونا هيدروكسيد الصوديوم مع تصاعد غاز الهيدروجين.

$$2Na_{(s)} + 2\ H_2O_{(l)} \rightarrow 2NaOH_{(l)} + H_{2(g)}$$

ويتفاعل فلز الكالسيوم بنفس الأسلوب مكونا هيدروكسيد الكالسيوم، أما المغنيزيوم والحديد والزنك فلا تتفاعل إلا مع بخار الماء.

ويتفاعل الماء مع الهالوجينات مثل الكلور مكونا ماء الكلور، وهو عبارة عن خليط من حمض الهيدروكلوريد وحمض الهيبوكلوريد.

$$H_2O_{(l)} + Cl_{2(g)} \rightarrow HCl_{(l)} + HOCl_{(l)}$$

كذلك يتفاعل الماء مع الكربون عند إمرار البخار على الفحم المسخن إلى الدرجة 1000°م يتكون في هذه الحالة غاز الماء[12]، [14].

$$C_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow CO_{(g)} + H_{2(g)}$$

IX-2- قدرة الماء علي إذابة المواد

الماء مذيبا جيدا لكثير من المواد بل أن أغلب المواد تذوب في الماء، ولكن بدرجات متفاوتة. ويرجع سبب قوة إذابة الماء للمواد الأخرى، إلى قيمة العزم ثنائي القطب الكبير للماء (6.1×10^{-30} Cm) ولهذا أطلق عليه المذيب العام [12].

X- الماء اليسر والماء العسر

يُعرّف "الماء اليسر"، بأنه الماء الذي يتفاعل مع الصابون عند استخدامه في الغسيل، منتجاً رغوة الصابون أو تحوي تراكيز منخفضة نسبيا لايونات الكالسيوم وايونات المغنيزيوم. أمّا "الماء العسر" فإنه لا تنتج عنه هذه الرغوة، أو تنتج بكمية ضئيلة أو هي المياه التي تحوي تركيز عالي لايونات الكالسيوم وايونات المغنيزيوم. يرجع سبب عسر الماء إلى تركيز ايونات الكالسيوم في المحلول المائي.
يعبر عن عسر الماء بوحدة ppm لكربونات الكالسيوم CaCO3 (s) حسب كتلتها

$$CaCO_3(s) \longrightarrow Ca(aq) + CO_3(aq)$$

ويرجع السبب في عدم إنتاج رغوة للصابون مع الماء العسر، إلى وجود نسبة عالية من الأملاح المذابة في الماء، مثل أملاح الكالسيوم والماغنيزيوم، خاصة البيكاربونات والسلفات. ويمكن إزالة عسر الماء بعدة طرق، تبعاً لنوع الأملاح المسببة للعسر. ففي حالة العسر المسبب بأملاح بكربونات الكالسيوم، فيكفي غلي الماء للتخلص من هذا العسر، حيث تتحول البيكاربونات إلى كربونات تترسب داخل إناء التسخين أو الغلي. لذا، يطلق على العسر الناتج من هذه الأملاح، "العسر المؤقت".

وهو يختلف عن العسر الدائم، الناتج عن سلفات الماغنيزيوم أو الكالسيوم، ولا يمكن التخلص منه بالحرارة. وكما أن الماء العسر، غير مناسب للاستعمال العام، فإن الماء شديد اليسر غير مناسب، أيضاً، للاستعمال العام، لأن طعمه غير مناسب، لخلوه من ثاني أكسيد الكربون. وكذلك يذيب الماء اليسر الرصاص في الأنابيب المصنوعة من هذا المعدن، لأنه يؤدي إلى تكوين هيدروكسيد الرصاص، وهي مادة قابلة للذوبان في الماء، مما يؤدي إلى التسمم بالرصاص، نتيجة الاستعمال المستمر لهذا الماء المحتوي على الرصاص [3].

العسر لدرجة تبعا الماء) تقسيم1الجدول(

درجة العســـــر	تركيز الأملاح بالجزء في المليون
ماء يسر	أقل من 50
ماء متوسط العسر	100 – 50
ماء عسر	300 – 150
ماء شديد العسر	أكثر من 300

X-1- مشاكل وآثار المياه العسرة

ينتج عن استعمال المياه العسرة عدة تأثيرات نذكر منها:

- المياه العسرة تدمر صحة الإنسان من خلال إصابته بأمراض أوعية القلب الدموية وكذلك أمراض معوية ومنها(الكوليرا،التيفود ،الدوسنتاريا بكافة أنواعها،الالتهاب الكبدي الوبائي ، الملا ريا،البلهارسيا أمراض الكبد ،حالات التسمم،الإصابة بالنزلات المعوية) والتهاب الجلد... الخ.

- إحداث ترسبات على سطح القنوات و الخزانات مؤديا بذلك إلى انسدادها مع الزمن.

- تأثير سلبي على أنسجة الملابس وتكوين بقع عليها مما يقلص من مدة صلاحيتها إلى ما نسبته % 20 من عمرها الافتراضي.

- سوء التبادل الحراري على مستوى المسخنات المائية ، وبالتالي فهي تمثل مقاومة حقيقية للتبادل الحراري بين الماء و الوسط الخارجي.

- زيادة استهلاك الصابون، حيث المياه العسرة لا تحدث رغوة سريعة مع الصابون بسبب تفاعل أملاح كل من Ca^{+2} وMg^{+2} مع المركبات الذهنية الموجودة في الصابون .تقدر الزيادة في استهلاك الصابون بحوالي 100 غ/م^3 من ماء الغسيل. بالإضافة إلى المشكل الاقتصادي ، فإن الاستهلاك المفرط للصابون ينجر عنه آثار بيئية خطيرة و خاصة من عنصر الفوسفات [3] [4].

الفصل الثاني

مياه الشرب

مقدمة

يمثل الماء العذب 3% من ماء الأرض الكلي، لكن أهميته تفوق مقداره، وثلاثة أرباع الماء العذب موجودة في الغطاء الجليدي القطبي وكتل الجليد، ويوجد معظم الماء العذب المتبقي في جوف الأرض

نظرا لأهمية الماء فقد اهتم الإنسان منذ القدم بجودة الماء الذي يشربه، فالماء النقي ذو الجودة العالية شرط أساسي لضمان صحة الإنسان، لأنه يعتبر إحدى وسائل دخول مسببات الأمراض والمواد الكيماوية إلى جسم الإنسان إلى جانب الهواء الذي نستنشقه والغذاء الذي نتناوله. وتتأثر صحة الإنسان بصورة خطيرة بسبب الأمراض المتعلقة بالماء، وتشمل الأمراض المنقولة بالماء مثل الكوليرا والتيفوئيد والأمراض الناتجة عن مياه الغسيل والتنظيف مثل بعض أمراض الجلد والعيون ، والأمراض الناتجة عن العوامل الممرضة التي تقضي جزءًا من دورة حياتها ضمن المياه مثل الديدان الفطرية والأمراض التي تنقلها الحشرات التي تعيش ضمن أو قرب المياه، مثل الحمى الصفراء والملاريا، تلوث مصادر المياه بالمخصبات الزراعية مثل النترات والمبيدات وما ينتج عنها من أمراض تؤثر على الإنسان. إنّ هذه النسبة المئوية الضئيلة للمياه العذبة تحتّم علينا عدم تبذير أو تلويث هذه الثروة الطبيعية [14].

I - مياه الشرب:

I-1- تعريفها: هي المياه التي ليس لها لون أو طعم أو رائحة والتي تحتوى على العناصر المعدنية بنسب معينة وبدون وجود هذه العناصر أو وجودها بنسب عالية لاتعتبر المياه صالحة للشرب. [12]

وبتعريف أخر هي المياه الطبيعية التي تتوفر فيها المعايير الفيزيائية والكيمائية والميكروبيولوجية لمنظمة الصحة العالمية سواء أكان ذلك من مصدرها الطبيعي كالمنبع، أو بعد إجراء عمليات التنقية عليها.

II- مواصفات الماء الصالح للشرب:

- ✓ الماء الصالح للشرب يجب أن يكون شفافا بصورة تامة أي عديم اللون والرائحة والطعم.
- ✓ يحتوي الماء الشرب على كميات قليلة ومحدودة من الأملاح المعدنية مع خلوها من البكتريا والفيروسات. أي اختلال في هذه المواصفات يعتبر الماء غير صالح لشرب.

III- تلوث مياه الشرب: يعتبر أي تغير في مواصفات مياه الشرب تلوثا

III-1- أنواع تلوث مياه الشرب:

ينصب الاهتمام بجودة مياه الشرب على توفير المياه المقبولة في مظهرها وطعمها ورائحتها، حيث ترتكز مواصفات مياه الشرب إلى الوصول إلى هذا الهدف بالدرجة الأولى. قد تكون المياه غير نقية بطبيعتها أو قد تتغير نوعيتها بسبب تلوثها بمواد خارجية ومن أنواعه:

III-1-1- التلوث البيولوجي:

وينتج عن هذا التلوث ازدياد الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض، مثل البكتريا والفيروسات والطفيليات في المياه. وتنتج هذه الملوثات في الغالب، عن فضلات المستشفيات و اختلاط فضلات الإنسان والحيوان بالماء، بطرق مباشرة عن طريق صرفها في مسطحات المياه، أو غير مباشرة عن طريق اختلاطها بماء الصرف الصحي أو الزراعي. ويؤدي وجود هذا النوع من التلوث، إلى الإصابة بالعديد من الأمراض منها الكوليرا ، شلل الأطفال ،ألام معوية حادة نتيجة لتلوث بالبكتيريا السلمونيلا أو الشيقيلا [5].

III-1-2- التلوث الفيزيائي:

ومن أهم أشكاله التلوث الضوضائي والضوئي والتلوث بالمواد الصلبة، وينتج عن تغيير المواصفات القياسية للماء، عن طريق ازدياد المواد العالقة به، سواء كانت من أصل عضوي أو غير عضوي أو تغير درجة حرارته أو ملوحته، وارتفاع درجة الحرارة. يؤدي إلى الإصابة بأمراض جلدية والعقم وغيرها [5].

III-1-3- التلوث الإشعاعي:

ومصدر هذا التلوث يكون، غالباً، عن طريق التسرب الإشعاعي من المفاعلات النووية، كل الأجهزة الصادرة للإشعاع. مما يجعله أكثر الأنواع خطورة، حيث تمتصه الكائنات الموجودة في هذه المياه، في غالب الأحوال، وتتراكم فيه، ثم تنتقل إلى الإنسان، أثناء تناول هذه الأحياء، فتحدث فيه العديد من التأثيرات الخطيرة، منها الخلل والتحولات التي تحدث في الجينات الوراثية، التسمم [5].

III-1-4- التلوث الكيميائي:

وينتج هذا التلوث غالباً عن ازدياد الأنشطة الصناعية، أو الزراعية، بالقرب من المسطحات المائية ومخلفات مخابر البحث العلمي. وتعد كثيرا من نواتج هذه الأنشطة التي يؤدي تسربها في الماء إلى التلوث، وتغير صفاته ،وهناك العديد من الفلزات السامة الغذائية في الماء، تؤدي إلى التسمم إذا وجدت بتراكيزمعينة وإن لم تكن كبيرة، مثل الباريوم الكادميوم والرصاص والزئبق. أمّا الفلزات غير

السامة، مثل الكالسيوم والماغنسيوم والصوديوم، فإن زيادتها في الماء تؤدي إلى بعض الأمراض، إضافة إلى تغير خصائص الماء الطبيعية، مثل الطعم وجعله غير مستساغ .كما أن هناك أيضاً التلوث بالمواد العضوية، مثل الأسمدة الفوسفاتية والأزوتية، التي يؤدي وجودها في الماء إلى تغير رائحته، ونمو الحشائش والطحالب، مما يؤدي إلى الإصابة بالأمراض المذكورة في الجدول رقم (2) [5]:

جدول رقم (2) يوضح بعض مصادر وأضرار الملوثات الكيميائية [15] [6]

المادة الكيميائية	مصدرها	أضـرارها
الزئبق	مخلفات المصانع ومخابر البحث العلمي	تسمم الإنسان - الإصابة بالعمى - تغير في الجينات وولادة أطفال مصابون بالشلل
الرصاص	من الأنابيب الرصاصية المستخدمة لنقل المياه، مداخن المصانع والمخابر.	يسبب تلفا في الكلى، الكبد، المخ و الجهاز العصبي. كما يؤثر على عمل خلايا الدم الحمراء وتسمم الأطفال يسبب التخلف العقلي.
الزرنيخ	مخلفات صناعية و مبيدات ومخابر البحث العلمي.	خلل في وظائف الكلى و اضطرابات عقلية وعلى المدى الطويل يسبب سرطان الجلد والرئة.
النحاس	التعدين، والأنابيب النحاسية مخابر البحث العلمي.	طعم غير مستساغ للمياه إضافة إلى تقيؤ واسهالات حادة.

IV- المكروبات المسببة لتلوث المياه وطرق انتقالها:

IV-1- الطفيليات:

IV-1-1- كريبتوسبوريديوم Cryptospridium: وهو طفيلي وحيد الخلية يعيش في الأمعاء ويسبب مرض الكريبتوسبوريديوم واهم أعراضه الإسهال الشديد وهي مقاومة للظروف الخارجية وتقاوم الكلورة، ينتقل المرض إلى الإنسان عن طريق شرب الماء والطعام الملوث، وخير طريقة للتخلص من هذا الطفيلي هو غلي الماء [1].

IV-1-2- الجارديا Giardia lamblia : وهو طفيلي وحيد الخلية ومن السوطيات وتسبب العدوى عن طريق شرب الماء أو الطعام الملوث بالحويصلات التي تدخل إلى الأمعاء لتعيد تكاثرها من جديد.يسبب مرض الجارياسر واهم أعراضه الإسهال وأحيانا يسبب حرارة وتقيء وصداع

تمتاز حويصلاتها بمقاومة الظروف البيئية وتتأثر بعملية الكلورة، لذلك فإن أفضل طريقة للتخلص منها هي غلي الماء [1].

IV-1-3- الإسكارس Ascaris Lombricoïdes: وهي ديدان كبيرة يتراوح طولها مابين 15 سم و33 سم، يتم نقل العدوى عن طريق شرب الماء أو الطعام الملوث ببيض هذه الديدان، فهي مقاومة للظروف البيئية، تسبب ألام شديدة في البطن وقد تؤدي إلى انسداد الأمعاء، كذلك تسبب حالات الغثيان، ويمكن مشاهدة هذه الديدان في قيء الشخص المصاب [1].

IV-1-4- الاميبا Entamoeba histolytica: وهي طفيلي وحيد الخلية تسبب مرض الزحار الأميبي (الدزنطاريا الأميبية) وتنتقل عن طريق الماء الملوث، أهم أعراضها الإسهال الذي يرافقه مغض شديد [1].

IV-2- البكتيريا:

IV-2-1- السالمونيلا Salmonella typha: وهي بكتيريا عصوية تسبب مرض التفوئيد ولبارا تفوئيد، تنتقل إلى الشخص السليم بعد تناول الماء أو الطعام الملوثين ببراز أو بول أشخاص مصابين. أعراض المرض، شدة الحرارة وأوجاع المفاصل والتعب الشديد، وكذلك فقدان الوزن، وتعتبر النظافة الشخصية من عوامل منع نقل العدوى [1].

IV-2-2- الكوليرا vibriocholera: تصيب الأمعاء الدقيقة تسببها بكتريا الفيريوكوليزا وهي تنتقل عن طريق مياه الشرب الملوثة أو الطعام الملوث، يظهر المرض على شكل إسهال شديد وتقيؤ. ثم إلى حالة الجفاف ، يعتبر هذا المرض قاتلا . إذا لم يتلقى العناية الطبية اللازمة والوقاية هي خير طريق لمنع المرض [1].

IV-2-3- الشيجلا Shigella: وهي تسبب مرض الزحار العصوي الذي يصاحبه عادة مغض شديد وخروج كميات من الدم والمخاط مع البراز مع أوجاع شديدة عند الإخراج ينتقل المرض عن طريق الماء، أو الطعام الملوث، يمنع الإصابة بهذا المرض يجب غلي الماء والتأكد من نوعية وسلامة المياه المستخدمة في الشرب أو الغسل الطعام [1].

IV-3- الفيروسات:

IV-3-1- فيروس نوروالك Norwalkvirus: وهو مسبب لحالات شديد من التهابات الجهاز الهضمي والمتميز بالإسهال والتقيؤ الشديد إضافة إلى ارتفاع درجة حرارة المصاب (bartlet.1996) [1].

IV-3-2- فيروسات التهاب الكبد من نوع A وE : الفيروسان هما من عائلة الفيروسات المسببة لالتهاب الكبد الحاد وينتقل الفيروس عن طريق تناول الماء أو طعام الملوثين بالفيروسات

يظهر المرض على شكل اصفرار في الجسم مع حرارة ووجع بطن شديد ين وضعف الجسم ، ينتشر في الأماكن المزدحمة بالناس ، لتجنبه استعمال المياه الصحية والنظيفة في الشرب [1].

IV-3-3- فيروس البوليوpoliovirus: يسبب مرض شلل الأطفال، وذلك بظهور، حرارة شديدة والتهاب الخلايا العصبية مؤديا إلى شلل دائم وينتقل عن طريق الماء الملوث بمياه المجاري.

IV-3-4- فيروس روتا rotavirus A: وهو من أهم الفيروسات المسببة للالتهابات المعوية مع إسهال وقيئ شديدين وارتفاع في درجة الحرارة عند الأطفال [1].

V-3-5-فيروس أدنو Adenovirus 41.40 :يسبب التهابات معوية مصحوبة بقيء وإسهال عند الأطفال [1].

بسبب التلوث الحادث وماله من أثار وخيمة على صحة الإنسان وضعت منظمة الصحة العالمية معايير محددة لمياه الشرب ، وأي زيادة أو نقصان في هذه المعايير يؤدي بحياة البشر إلى الهلاك حيث يعرضه لإمراض قاتلة، و من خلال الدراسات توصلت منظمة الصحة إلى معايير لحماية الإنسان وهي كالتالي:

V- معايير تراكيز العناصر المسموح بها في مياه الشرب: [2] [11]

الجدول (3) يمثل تركيز العناصر المسموح بها في المياه

مجموعة المعايير	العنصر	الوحدات المستعملة	المعايير العالمية OMS	المعايير الوطنية
	الدليل الهيدروجيني	PH	8,5-6.5	8,5-6.5
	الناقيلية الكهربائية	µs/cm	1600-160	2800
	العكارة	NTU	5	5
	البقايا الجافة	ملغ/ل	1200	2000
	درجة الحرارة	-	25	25
	الكلور الحر		1-0.6	-
	القساوة	F°	250-100	500>
	الكالسيوم (Ca^{+2})	ملغ/ل	150-100	200
	المغنيزيوم (Mg^{+2})		100	150
	الصوديوم (Na^{+})		250	200
	البوتاسيوم (K^{+})		15-10	12

	الألمنيوم (AL^{+3})	ملغ/ل	0.2	0.2
	الكبريتات($SO4^{--}$)		400-200	400
	الكلور(CL^{-})		600-200	500
	النترات (NO_3^{-})		44	50
	النتريت (NO_2^{-})		0.2	0.2
	الامونيوم (NH_4^{+})		0.5-0.05	0.5
	الفضة (Ag^{+2})		-	100 ميكروغرام/ل
	البروم (Br^{+2})		-	-
	الكروم (Cr^{+2})		50	50
	النحاس (Cu^{+2})		0.5	2
	الفلور (F^{+})		1.20-0.60	1.5
	الحديد (Fe^{+2})		1-03	0.3
	الزئبق (Hg^{+2})		0,001	6 ميكروغرام/ل
	الفوسفات (PO_4^{-3})		0.5	0.5
	الرصاص (Pb^{+2})			10 ميكروغرام/ل
	الزرنيخ As			10ميكروغرام/ل
	الزنك (Zn^{+2})		5	5
	المنغنيز (Mn^{+2})		0.10-0.05	50
	الكادميوم(Cd^{+2})			3 ميكروغرام/ل
	اشيريشيا كولي		0	0
	مكورة معوية		0	0

IV- أهم العناصر المكونة للماء حسب منضمة الصحة العالمية:

إن وجود الماء في الطبيعة بشكل نقي ضروري للحياة، لأنه مذيب جيد للكثير من المواد (غازية ، سائلة ، صلبة) ، و المياه الطبيعية سواء كانت جوفية أو سطحية فهي تأخذ خصائص الطبقات الأرضية المتواجدة عليها.لدى حددت منظمة الصحة العالمية معايير لتحديد نسبة تراكيز العناصر المنحلة في الماء ، حيث تحتوى مياه الشرب على العديد من العناصر وتشمل العناصر الطبيعية بالإضافة إلى العناصر النادرة والثقيلة والتي يجب قياسها لتحديد صلاحية مياه الشرب من عدمه وتحديد طرق معالجتها .وأي تجاوز

لهذه المعايير وزيادة في هذه التراكيز تسبب تلوث للمياه وظهور أمراض خطيرة .ومن بين أهم العناصر الكيميائية الموجودة في المياه الطبيعية .

IV-1 - العناصر الأساسية

IV-1-1- الكالسيوم:

تواجده مرتبطا بنوعية الصخور (جبسيه أو كلسيه) و التربة التي عبرتها المياه. عموما يتراوح تركيز الكالسيوم في المياه بين 2 و 8 مغ/ل ، و قد يصل في المناطق الكلسية إلى 120 ملغ/ل. نذكر أن التركيز المسموح به في مياه الشرب هو 200 مغ/ل (OMS) ، و من آثار عدم التقيد بهذه المعايير يؤدي إلى هشاشة الأسنان والعظام، أمراض القلب وسرطان الأمعاء، حيث أن النقصان يؤذي إلى نخر العظام وأمراض الشرايين وسرطان القولون وحصوة الكلى وارتفاع ضغط الدم، ، فلقد أوضحت الأبحاث أن أمراض أوعية القلب تنتشر بنسب أكبر في المناطق التي تستهلك مياه خفيفة ، كما تعتبر المياه التي تراكيز ها أعلى من 70 ملغ/ل و أقل من 5 ملغ/ل من شوارد الكالسيوم غير مناسبة لنمو و تكاثر النباتات و الحيوانات المائي [3].

IV-1-2- المغنيزيوم:

كما في الكالسيوم ، يرجع وجود المغنيزيوم في المياه إلى انحلال الصخور الكربونية المشكلة للمجرى المائي ، غير أن تركيزه عادة أقل من تركيز الكالسيوم ، و قد حدد التركيز المسموح به حسب معايير المنظمة العالمية للصحة في مياه الشرب ب 150 ملغ/ل ،أي زيادة أو نقصان يؤدي إلى تخثر الدم وبذلك يؤدى إلى حدوث جلطة والإصابة بالأمراض المزمنة، والإصابة بلمراض القلب وسرطان الأمعاء وأنواع معينة من السرطان وارتفاع ضغط الدم وهشاشة العظام [3].

IV-1-3- البوتاسيوم:

يتواجد البوتاسيوم في جميع أنواع المياه الطبيعية ، و ذلك لكونه من أهم تركيبة القشرة الأرضية فهو يمثل ما نسبته 2.59 % . إلا أن نسبته في المياه السطحية أقل من نسبة الصوديوم و قد يعود ذلك إلى تخزينه في التربة بشكل جيد [3].

IV-1-4- الصوديوم:

تشكل شوارد الصوديوم نسبة 2.83 % من تركيز القشرة الأرضية و تمتاز بدرجة انحلالية عالية في الماء ، لذا فهو يتواجد في جميع أنواع المياه السطحية و الجوفية. و قد حدد التركيز المسموح به في مياه

الشرب ب 250 ملغ/ل وفق OMS وزيادة نسب الصوديوم في الماء يؤدى إلى احتمالات الإصابة بأمراض السرطانات [3].

IV-1-5- الكلور:

يتواجد عنصر الكلور في جميع أنواع المياه الطبيعية و لكن بتراكيز متفاوتة. يقدر التركيز المسموح في مياه الشرب ب 200 ملغ/ل حسب (OMS) ،وزيادة نسب الكلور في الماء إلى تفاعل المركبات العضوية في الماء مع الكلور مكونة مركبات أخرى تزيد معها احتمالات الإصابة بأمراض السرطانات [3].

IV-2- العناصر الغير المرغوب فيها:

هذه العناصر إن وجدت يجب أن تكون بتراكيز ضعيفة جدا ، وتواجدها في مياه الشرب مؤشر على التلوث من أهمها نذكر:

IV-2-1- الحديد:

يرجع تواجد الحديد في الماء إلى انحلال المركبات الحديدية المكونة للتربة في الشروط النظامية العادية للمياه السطحية (pH = 6.5 إلى 8.5) يكون الحديد على شكل Fe^{+2}غير أن خاصيته السريعة للتأكسد فقد يتحول إلىFe^{+3} يترسب على شكل Fe(OH) وزيادة نسبة الحديد تؤدي إلى عسر الهضم عند الإنسان [3].

IV-2-2- المنغنيز:

تحتوي المياه الطبيعية على أملاح المنغنيز نتيجة انحلال الصخور .و من التطور البيئي يعتبر المنغنيز عنصر سام للأسماك 1200 ملغ/ل مما يؤدي إلى تسمم الإنسان[3].

IV-2-3- الفوسفات:

يعتبر الفوسفات مادة مغذية للنبات ، غير أن ارتفاع نسبته إلى أكثر من 60 ملغ/ل يؤدي إلى تغيير في بنية بعض النباتات ، أما ارتفاع نسبته في مياه الشرب فيؤدي إلى حالة تقيئ وإسهال عند الإنسان، المصدر الطبيعي للفوسفات ناتج عن تفكك المواد الحية ، ذوبان الأملاح الفوسفاتية ، الأسمدة ، المنظفات، pH المياه الطبيعية الصناعات الكيميائية [3].

IV-2-4- النترات:

من أهم مصادرها تحلل المواد العضوية و مياه الصرف الزراعي و الصحي. إن للنترات أعراض خطيرة على صحة الأطفال الرضع ، حيث استهلاك المياه ذات تركيز أعلى من 46 ملغ/ل يسبب اختناق نتيجة تحول النترات إلى نتريت داخل الجهاز الهضمي [3].

IV-2-5- النتريت:

تمثل شوارد النتريت مرحلة انتقالية بين النترات و شوارد الأمينيوم ضمن عملية الأكسدة و الإرجاع، في المياه السطحية هو مضر في مياه الشرب فتواجده يسبب حالة انخفاض الضغط عند الكبار و نقص الأوكسجين في الدم عند الأطفال الرضع [3].

IV-3- العناصر السامة:

وجودها في الماء ضار بالصحة، لذا يجب الحرص على أن لا تزيد نسبتها على القيم المبينة في جدول المعايير السابق ذكره (مقاييس منظمة الصحة العالمية) أو انعدامها إن أمكن، من بين هذه العناصر نذكر:

IV-3-1 الرصاص:

الرصاص مادة سامة بالنسبة للإنسان حيث أن استهلاك واحد ملي غرام يوميا لفترة طويلة يؤدي إلى الموت المفاجئ و قد حددت نسبته حسب المنظمة العالمية للصحة 0,01 ملغ/ل.يؤدي إلى زيادة في نسبة الرصاص إلى تتسمم ومن بين أعراض تسمم بالرصاص (ألام في البطن مصاحبة بقيء،تشنجات في الجهاز العصبي وقد تؤدي إلى شلل بالأطراف.....) [3].

IV-3-2 الكروم:

يتواجد الكروم في المياه السطحية نتيجة النفايات الصناعية .تختلف صيغ الكروم في المياه باختلاف مصادرها و نظرا لسميته فقد حدد تركيزه ب 0.50 ملغ/ل [3].

IV-3-3 الكادميوم:

تواجد الكادميوم في المياه السطحية راجع إلى فضلات المصانع (التعدين ، الأصبغة...)، للكادميوم تأثير على الإنسان حيث تكفي جرعة 0.4 غ لقتل الإنسان حيت زيادة نسبته تأثر في الكالسيوم فيؤدي إلى الإصابة بلين العظام [3] .

VII- طرق تنقية مياه الشرب:

يرجع اهتمام الإنسان بنوعية الماء الذي يشربه إلى أكثر من خمسة آلاف سنة، ونظرا للمعرفة المحدودة في تلك العصور بالأمراض ومسبباتها فقد كان الاهتمام محصورا في لون المياه وطعمها ورائحتها فقط، وقد استخدمت لهذا الغرض ـ وبشكل محدود خلال فترات تاريخية متباعدة ـ بعض عمليات المعالجة مثل الغليان والترشيح والترسيب وإضافة بعض الأملاح ثم شهد القرنان الثامن والتاسع عشر الميلاديان الكثير من المحاولات الجادة في دول أوربا للنهوض بتقنية معالجة المياه حيث أنشئت لأول مرة محطات لمعالجة المياه على مستوى المدن، وكانت المعالجة باستخدام المرشحات الرملية المظهر السائد في تلك المحطات حتى بداية القرن العشرين، ومع التطور الشامل للعلوم والتقنية منذ بداية هذا القرن، واكتشاف العلاقة بين

مياه الشرب وبعض الأمراض السائدة فقد حدث تطور سريع في مجال تقنيات المعالجة حيث أضيفت العديد من العمليات التي تهدف بشكل عام إلى الوصول بالمياه إلى درجة عالية من النقاء ، سنطرق بإيجاز طرق المعاجلة التقليدية لمياه الشرب إضافة لبعض الاتجاهات الحالية والمستقبلية لتقنيات المعالجة.

VII-1 - الطرق التقليدية:

VII-1-1- تنقية المياه السطحية:

تسخر عمليات تنقية المياه السطحية نحو إزالة المواد العالقة التي تسبب ارتفاع في درجة العكارة وتغير في اللون والرائحة. تتكون المواد العالقة من مواد عضوية وطينية، إضافة إلى بعض الكائنات الدقيقة، مثل الطحالب والبكتيريا، ونظرا لصغر حجم هذه المكونات وكبر مساحتها السطحية مقارنة بوزنها فإنها تبقي معلقة في الماء ولا تترسب، إضافة إلى خواصها السطحية والكيميائية فان استخدام عمليات الترويب هي الطريقة الرئيسية لمعالجة المياه السطحية

تتم عملية تنقية المياه السطحية باستخدام عمليات التنقية الكيميائية التخثير والترويب، حيث تستخدم لذلك بعض المواد الكيميائية التي تقوم بإخلال اتزان المواد العالقة، وتهيئة الظروف الملائمة لترسيبها، وإزالتها من أحواض الترسيب، ومن الميكروبات المشهورة كبريتات الألمنيوم وكلوريد الحديديك، وهناك بعض الميكروبات المساعدة مثل بعض البوليمرات العضوية والسليكا المنشطة، ويمكن أيضا استخدام الكربون المنشط لإزالة العديد من المركبات العضوية التي تسبب تغيرا في طعم ورائحة المياه،ثم تليها عملية الترشيح باستخدام مرشحات رملية لإزالة ما تبقى من رواسب، وأخيرا تأتي عملية التطهير للقضاء على الكائنات الدقيقة الممرضة [2] [7].

VII-1-2 - تنقية المياه الجوفية:

تعد مياه الآبار من أنقى مصادر المياه الطبيعية التي يعتمد عليها سكان العالم، إلا أن بعض المياه الآبار وخصوصا العميقة، تحتاج إلى عملية تنقية متقدمة وباهظة التكاليف قد تخرج عن نطاق المعالجة بإضافة الكلور لتطهيرها ثم ضخها إلى شبكة التوزيع، حيث كان يستخدم الجير في عملية التنقية قديما ولا تزال تستخدم حديثا في بعض المناطق الصحراوية. إذ تعد عملية التطهير كعملية وحيدة لمعالجة مياه بعض الآبار النقية جدا والتي تفي بجميع مواصفات المياه، إلا أن هذه النوعية من المياه هي الأقل وجودا في الوقت الحاضر، إلا أن أغلبية المياه الجوفية تحتاج إلى عمليات فيزيائية وكيميائية وذلك بإزالة بعض الغازات الدائبة مثل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين باستخدام عملية التهوية، والتي تقوم أيضا بإزالة جزء من الحديد والمنغنيز عن

طريق الأكسدة، وقد يكون الغرض من التهوية مجرد التبريد كما يحدث لبعض مياه الآبار العميقة التي تكون حرارتها عالية مما يستدعي تبريدها حفاظا على كفاءة عمليات المعالجة الأخرى أو إزالة بعض المعادن عن طريق الأكسدة الكيميائية باستخدام الكلور أو برمنغنات البوتاسيوم [2] [7].

VII-3 - الطرق الحديثة:

VII-3-1- الديلزة الكهربائية:

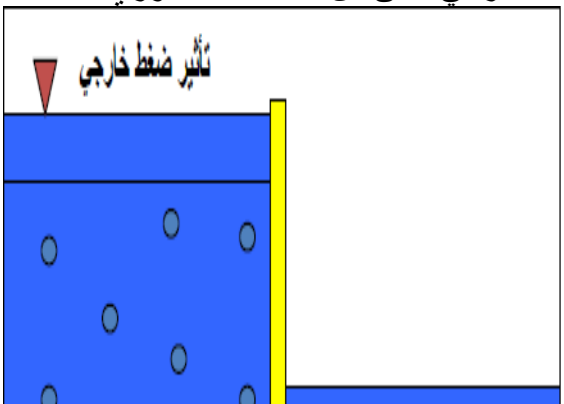
وهي تكنولوجيا قديمة نسبيا تعتمد على انتقال الايونات الموجبة الموجودة في الماء عبر غشاء شبه نفاد يسمى الغشاء الكاتيوني والذي لا يسمح إلا بتمرير الايونات الموجبة ويتم ذلك باستخدام قطب كهربائي سالب وفي المقابل تنتقل الايونات السالبة عبر غشاء ايوني منجذبة نحو القطب الموجب وفي نهاية المطاف يبقى الماء العذب بين الغشائيين حيث يتم تجميعه وسحبه من الوحدة وهكذا تسمر العملية.
وهناك عوامل كثيرة أدت إلى عدم انتشار هده الطرية مثل الكلفة العالية للأغشية وتكاليف التشغيل والصيانة وتغير الصفات الفيزيائية والكيميائية للماء مثل: ارتفاع القولبة والتي تساعد على حدوث الترسبات الكلسية في الأنابيب والأوعية [9].

VII-3 -2- التبادل الأيوني:

وهي من التقنيات الحديثة والتي أصبحت واسعة الانتشار والتي تعتمد على وجود مواد قادرة على القيام بعملية التبادل الأيوني بين الذرات المتحدة معها كيماوية تسمى رنين والايونات الموجبة في الماء واستقطابها وفصلها عن الماء وتستخدم عمليات التبادل الأيوني أساسا في المياه الصناعية ذات التركيز المنخفض للملح لكنها لا تستخدم لتحليه المياه المالحة التي تحتوي على تراكيز عالية من الملح كمياه البحر. وهي العملية التي كانت تستخدم ولا تزال على نطاق واسع لتحليه مياه البحر في كثير من الدول التي تعانى نقصا في المياه العذبة وقد أخذت هذه التقنية الآن في التراجع بسبب الكلفة العالية والمشاكل الصناعية المترتبة على استخدامها و أخذت تقنيات التناضح العكسي تحل محلها [9].

VII-3 -3-التناضح العكسي

تعرف عملية التناضح العكسي (Reverse Osmotic Process) بأنها عملية انتقال المياه العذبة من المحلول الأعلى تركيز إلى المحلول الأقل تركيزاً تحت تأثير ضغط خارجي أعلى من الضغط الأسموزي للمحلول المركز ويزداد انتقال المياه عبر الغشاء كلما زاد تأثير هذا الضغط كما في الشكل (7)



يفصل المحلولين غشاء شبه نفاد يسمح بمرور الماء دون الملح

أو العكس.

وتتضح هذه الظاهرة في الطبيعة في عملية انتقال الماء من التربة إلى النبات حيث أن تركيز المحلول الملحي داخل جذور النبات أعلى من تركيز المحلول الملحي داخل التربة مما يؤدى إلى انتقال الماء من التربة إلى النبات فيما تعرف بظاهرة التناضح أو الضغط الأسموزي للنبات.

): عملية التناضح العكسي7الشكل(

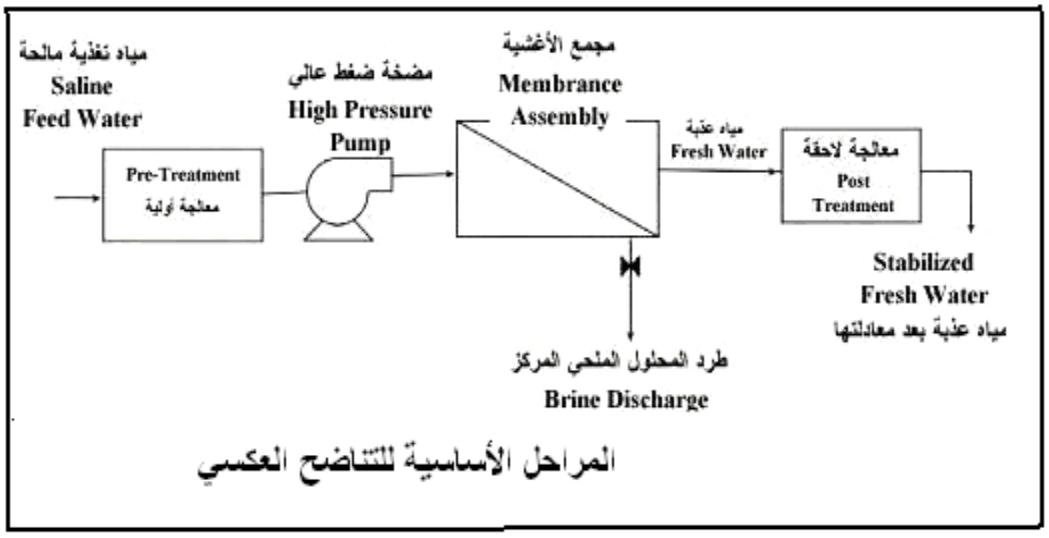
لنجاح عملية التناضح العكسي يتطلب ذلك أن نستخدم ضغطاً أكبر بكثير(أكبر من 30بار) حسب ملوحة الماء لنجاح عملية التناضح العكسي، ومن ثم زيادة الكفاءة الإنتاجية.

من الناحية التطبيقية يتم ضخ مياه التغذية المالح في وعاء ضغط مغلق حيث يضغط الماء المالح ويدفع خلال مجموعة من الأغشية ، وعندما يمر جزء من الماء العذب عبر الغشاء تزداد ملوحة الماء المالح المتبقي، وعليه فان جزء من مياه التغذية الأكثر ملوحة يتم التخلص منها ،

أما الماء العذب والذي نفذ من الأغشية فيكون الماء المنتج ويسمي هذا المحلول بالمطرود .

وتحتاج هذه التكنولوجيا لعمليات معالجة أولية دقيقة لماء التغذية (لإزالة المواد العالقة من الطمي والرمال وغيرها) ، وكذلك إزالة وقتل وفصل الأحياء المائية الدقيقة (كالفطريات والبكتريا والطحالب) وذلك للمحافظة علي وحدة التحلية من انسداد وتلف الأغشية ، كما يحتاج الماء المنتج إلي معالجة نهائية لضبط خواصه بما يناسب الخواص المطلوبة حسب الاستخدام

(سواء ماء شرب ، أو مياه للاستخدام الصناعي والغذائي والطبي) وعليه فمحطة التحلية تتكون من ثلاث نظم أساسية ، الأولى للمعالجة الابتدائية، والثانية لفصل الماء العذب (بمجموع الأغشية) ،والثالثة للمعالجة النهائية، طبقاً لما هو موضح في المخطط التالي



)8الشكل(: يوضح المراحل الأساسية للتناضح العكسي

والأغشية عبارة عن مواد طبيعيه او صناعيه شبه نفاذة اي تسمح بمرور الماء فقط دون الأملاح وتتكون أغشية التناضح العكسي من مواد خاصة مثال (أسيتات السيليوز) أو البولي أمياد ، إما على شكل شعيرات (خيوط) مجوفة مثل خيوط شعر الرأس تقريبا ملفوفة على شكل حرف U ، أو على شكل ألواح حلزونية ملفوفة وتعمل الأغشية بما يسمى بنظرية السريان بالامتصاص الانتقائي - بالخاصية الشعرية [9] [10].

VII-3 -3-1- مميزات وخصائص تكنولوجيا التناضح العكسي

- تعمل عند درجات حرارة منخفضة ، لذا يقلل من التآكل والتسريبات.
- تحتاج إلى طاقة كهربية فقط.
- مرونة سعة الوحدات من عدة لترات إلى مئات الآلاف من المتر المكعب في اليوم.
- ملوحة الماء المنتج تتناسب ومياه الشرب.

VII-3 -3-2- عيوب التناضح العكسي

- معدل استهلاك الكهرباء عالي جدا - استهلاك أسعار كبيرة.

الفصل الثالث

طرق وأدوات

في هذا الجزء عملنا على دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية المتوفرة على مستوى المخابر التي تمت دراسة العينات بها والتي تتمثل في تراكيز (Na^+,K^+,Ca^{+2},Mg^{+2},Cl^-, ,SO_4^{-2},TH , Po_4^- HCO_3^-) والميكروبيولوجية (بكتريا القولون الكلية و البرازية و بكتريا السباحية الكلية و البرازية) وتقدير تراكيز هذه العناصر في العينات المدروسة ومقارنتها مع المعايير العالمية والجزائرية.

I-المواد المستعملة والطرق العملية

I-1- شروط اخذ العينة:

أخدنا العينات المدروسة قبل تحليلها مخبرياً وفق شروط معينة ، من شأنها المحافظة قدر الإمكان على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للماء وذلك بإتباع الخطوات التالية

1- أخدنا العينات في قارورات بلاستيكية حجمها 1.5 لتر، تم ملئها وإغلاقها بإحكام.

2- العينات أخدت مباشرة من الحاويات.

3- حفظت القارورات في درجة حرارة الغرفة 25c°.

4- قمنا بإلصاق بطاقة معلومات عند اقتنائها.

5- تاريخ أخد العينات 28/02/2016.

اخترنا ثلاث حاويات مختلفة للعينات.

I-1-1- مصادر المياه التي تمت دراستها

رقم العينة	1	2	3
المصدر	ع.عادل	أ.هدار.م م	ع. مصباح

الجدول (4): مصادر عينات الدراسة

II- دراسة الخصائص الفيزيائية

II-1- قياس الأس الهيدروجيني pH:

الأدوات المستعملة

جهاز قياس درجة الحموضة pH mètre

من نوع (PH S 38W Micro PROC ESSOR)

الكترود pH - بيشر - الماء (العينة 1، 2، 3)

طريقة العمل:

نوصل جهاز ال PHمتر بمنع التيار الكهربائي

صورة (1) جهاز قياس pH)

- نشغل جهاز pH متر
- نغسل القطب بالماء المقطر
- نأخذ حجم معين من العينات في بيشر.
- نضع الالكترود الخاص بقياس درجة الحموضة في البيشر
- نفتح الجهاز ونضغط علي زر القراءة.
- ننتظر حتى يعطي الجهاز إشارة بالانتهاء
- نسجل النتائج ويتم غسل الالكترود بالماء وتجفيفه

II-2- اختبار العكارة :

الأدوات المستعملة

تم قياس العكارة بالطريقة المتعارف عليها باستخدام

جهاز Turbidimètre كما في الصورة
- الماء (العينة 1، 2، 3)

): جهاز قياس العكارة2الصورة (

طريقة العمل:

يتم رج العينات جيدا ونملأ الخلية بالعينة . نفتح الجهاز ونضع العينة .

نقوم باختيار الاختبار بالضغط على زر RANGE

نضغط على الزر READبعدها ستظهر قراءة العكارة بوحدةNTU.

II-3- البقايا الجافة:

الأدوات المستعملة

استخدمنا في تقدير البقايا الجافة حضانة عند درجة

105°c ومبرد وميزان تحليلي- مبرد- كؤوس -

الماء (العينة 1، 2، 3)

ميزان تحليلي

105): حضانة عند درجة حرارة 3°cالصورة(

طريقة العمل:

قمنا بغسل ثلاث كؤوس جيدا بالماء المقطر ثم تجفيفها جيدا توزن الكؤوس بدقة، نضع 100mlمن مياه العينة الثانية والثالثة و50mlمن مياه العينة الأولى .

توضع الكؤوس في الفرن عند درجة حرارة 105°c درجة مئوية لمدة 24ساعة حتى تمام تبخر الماء .

تخرج الكؤوس من الفرن وتترك لتبريد في الجهاز

التبريد ثم توازن الكؤوس بنفس الميزان السابق استخدامه.

الصورة4(: جهاز التبريد)

الحسابات:

- المواد الصلبة الذائبة: (ppm) = وزن الكأس بعد الفرن – وزن الكأس فارغ)* 10000بالنسبة للعينة الثانية والثالثة.

- المواد الصلبة الذائبة: (ppm) = وزن الكأس بعد الفرن – وزن الكأس فارغ)* 20000بالنسبة للعينة الأولى.

II-4- الناقيلية الكهربائية:

الأدوات المستعملة

تم قياس التوصيلية الكهربائية باستخدام جهاز conductivité mètre من نوع (HACH 2100 N).

بيشر - الماء (العينة 1، 2، 3)

الصورة5(: جهاز قياس الناقيلية)

طريقة العمل:

نوصل القطب الخاص بقياس الناقيلية بمكانه المخصص في الجهاز نغسل القطب بالماء المقطر ندخل القطب داخل البيشر المحتوي على العينة نقرأ قيمة الناقيلية الكهربائية مباشرة من الجهاز عند استقرارها

II-5-اختبار الكلور الحر المتبقي Cl_2:

الأدوات المستعملة

استخدمنا جهاز قياس لكلور الحر المتبقي Cl_2

الصورة6: جهاز قياس (Cl_2)

كاشف DPD N:1 – ماء(العينة 1، 2، 3) .

طريقة العمل:

- بواسطة مخبار مدرج نأخذ 25mlمن العينة ،نقوم بوضعها في خلية القياس
- نضيف كيسا من كاشف (DPD:1) ثم نرج لمدة ثانية
- ندخل الخلية في الجهاز يكون لون المحلول وردي فاتح نأخذ قراءة الكلور الحر بالوحدة mg/l

II-6-درجة الحرارة:

استخدمنا نفس جهاز قياس الناقيلية الكهربائية والأدوات المستخدمة وطريقة العمل

III- الخصائص الكيميائية

III-1- تعيين تركيز الصوديوم Na^+:

الأدوات المستعملة

ماء(العينة 1، 2، 3) - جهاز الامتصاص الذري بالشعلة - محاليل معيارية – بيشر-جهاز الامتصاص الذري بالشعلة من نوع Flame photometer 410

الصورة (7): جهاز الامتصاص الذري بالشعلة

طريقة العمل:

قمنا بإنشاء المنحنى الشاهد المعياري، وذلك بأخذ تراكيز معينة وقياس كثافتها الضوئية وترجمتها إلى منحنى شاهد وذلك باستعمال مجموعة من المحاليل المعيارية

نضبط الجهاز من حيث لون اللهب حتى يصبح أزرق وذلك بتحريك الزر Fiul

نضع في بيشر كمية من ماء نقي نغمس بداخلها الأنبوبة الشعرية للجهاز، نضبط الجهاز عند رمز الصوديوم، نشغل المضخة قصد سحب الماء المقطر ورشه على اللهب، نضبط الجهاز عند القراءة صفر باستعمال الزر blank ، نحضر العينات نقوم بإدخالها من الأقل تركيز إلى الأعلى تركيز، نقوم بأخذ

القراءة عند ثباتها وهكذا من عينة لأخرى ، بين كل عينة نقوم بتنظيف الأنبوبة الشعرية من بقايا العينة وإعادة تصفير الجهاز، ثم ندون النتائج ونرسم المنحنى البياني

نضع في بيشر 10 ملل من ماء العينة المدروسة ونمدد إلى 100 ملل من الماء المقطر، نغمس الأنبوبة الشعرية في البيشر ونشغل المضخة، نأخذ القراءة ونقوم بإسقاط قراءة الكثافة الضوئية لعينة التحليل في المنحنى ونسجل النتيجة ب ملغ/لتر.

III-2- تعيين تركيز البوتاسيوم

نتبع نفس الطريقة التي حددت بها كمية الصوديوم

نقوم بإسقاط القراءة على المنحنى ونعين التركيز ب ملغ/لتر.

III-3- قياس العسرة TH :

الأدوات المستعملة

نستعمل لذلك المعايرة الحجمية وفق طريقة العمل التالية

ماء(العينة 1، 2، 3) – سحاحة- بيشر - محلول منظم ذو PH= 10 - Noir eriochrome - EDTA

طريقة العمل:

تحضير المواد:

- المحلول المنظم ذو PH= 10 يحضر من إذابة 67.5غ من كلوريد الامونيوم النقية في 2000 ملل من الماء المقطر ويضاف له 252.4 ملل من هيدروكيسد الامونيوم المركز ذو تركيز 33% ويخفف بالماء المقطر إلى لتر واحد

- Noir eriochrome

-EDTA محضر سابقا

نحضر عتاد المعايرة وبعدها نقوم بأخذ:

- 50ملل من كل النماذج في ارلينة 100ml
- نضيف لها 3 قطرات من Noir eriochrome و4mlمن المحلول المنظم .
- نملأ السحاحة بمحلول EDTA
- نقوم بالمعايرة بEDTA (0.02 N) إلى أن يتغير اللون من البنفسجي إلى اللون الأزرق
- نكرر العملية ثلاث مرات، ومن تم حساب العسرة الكلية وفق للمعادلة التالية:

$$TH\ mg/l=(C*Vm*10^{3}*100)/Veau$$

- C:تركيز EDTA
- Vm:تركيز EDTA
- Veau: حجم النموذج
- 100 الكتلة المولية $CaCo_3$

III-4- قياس تركيز الكالسيوم Ca^{+2} :

الأدوات المستعملة

نستعمل لذلك المعايرة الحجمية - ماء(العينة 1، 2، 3) – سحاحة- بيشر - هيدروكسيد الصوديوم 2N hydroxyde sodium - محلول EDTA (0.02N) أوM0.01 - دليل HSN

طريقة العمل:

تحضير المواد:

-هيدروكسيد الصوديوم 2N hydroxyde sodium

يحضر بإذابة 40 ملغ من المادة الصلبة النقية في 1000Lمن الماء المقطر .

-محلول EDTA (0.02N) أوM0.01: يحضر بإذابة 3.725غ من المادة النقية في قليل من الماء المقطر ويخفف إلى لتر من الماء المقطر وذلك بعد تجفيفه لمدة ساعتين في درجة حرارة 80°C درجة مئوية.

- دليل HSN يحضر بمزج غ0.2 من صبغة HSN +100g منNaCl ويخلطان جيدا

نحضر عتاد المعايرة وبعدها نقوم بأخذ:

-50مل من كل النماذج (العينة 1و2 و3) في ارلينة 250ml

- نضيف 0.2غ من صبغة HSN و2gمن هيدوكسيد الصوديوم 0.02N

- نملأ السحاحة بمحلول EDTA

- نقوم بالمعايرة بمحلول EDTA قطرة قطرة حتى يظهر اللون البنفسجي

- نكرر العملية ثلاث مرات، نسجل النتائج بعد ذلك نحسب تركيز الكالسيوم بالعلاقة التالية:

$$[Ca^{+2}] = M_{ca} * (C*Vm)/Veau*1000$$

- C: تركيز EDTA - Vm:حجم المتوسط لEDTA

- Veau:حجم العينة التحليل - M_{ca}:الكتلة المولية ل Ca^{+2}

III-5- تعين تركيز المغنيزيوم $[Mg^{+2}]$:

تحسب كمية المغنيزيوم من الفرق بين العسرة الكلية والكالسيوم وفقا للمعادلة التالية:

$$[Mg^{+2}]=TH-[Ca^{+2}]$$

III-6- تحديد تركيز الكلوريدات:

الأدوات المستعملة

نستعمل لذلك المعايرة الحجمية - ماء (العينة 1، 2، 3) – سحاحة- ارلن ماير - نترات الفضة (0.01N)

- دليل كرومات البوتاسيوم

طريقة العمل:

تحضير المواد:

- $AgNO_3$ nitrate d'argent نترات الفضة (0.01N)

يحضر بإذابة 4.7791g من المادة النقية في لتر واحد من واحد من الماء المقطر ويحفظ في قناني زجاجية غامقة اللون.

- دليل كرومات البوتاسيوم يحضر بإذابة 5 غ من كرومات البوتاسيوم في كمية قليلة من الماء المقطر إضافة قطرات من نترات الفضة حتى يظهر راسب أحمر يترك المحلول لمدة لا تقل عن 12 ساعة يرشح المحلول ويأخذ الرشيح ويكمل حتى 100gبالماء المقطر.

نحضر عتاد المعايرة وبعدها نقوم بأخذ:

- 100mgمن عينة الماء المدروسة في ارلن ماير سعتها 250mg
- نضيف 1mlمن محلول كرومات البوتاسيوم 10% - نملأ السحاحة حتى التدريجة صفر بمحلول نترات الفضة 0.1N.
- نسحح بالمحلول إلى أن يتغير لون العينة من الأصفر

إلى الوردي للحصول على حجم نترات الفضة

- نكرر العملية ثلاث مرات
- حساب كمية الكلوريدات في كل عينة ،ثم ندون النتائج في الجدول.
- باستعمال الطريقة الحسابية التالية نجري الحسابات

لتحديد تركيز أنيون الكلوريد

$$Cl \quad (mg/l) = M_{cl}*(C*V_m)/V_{eau}*1000$$

- C:تركيز $AgNO_3$ - Vm: حجم العينة
- V:حجم $AgNO_3$ - M_{cl}:الكتلة المولية للكلور

III-7-تحديد تركيز الكبريتات:

الأدوات المستعملة

الصورة 8):جهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية (UV)

نستعمل لذلك جهاز مطيافية الأشعة الفوق البنفسجية (UV)

من نوع spectrophotomètre DR2800

ماء (العينة 1، 2، 3) - كلوريد الباريوم -
محلول منظم – 4 حوجلات 250 ملل
- ماء مقطر

طريقة العمل:

تحضير المواد: - كلوريد الباريوم يحضر بإذابة 5غ من المادة النقية من كلوريد الباريوم ($BaCl_2$) في 100ملل من الماء المقطر.

- محلول منظم يذاب 37 غ من كلوريد الصوديوم و50 ملل من الاثانول و 20 ملل من Hcl و25ملل من الغليسيرول.

- نأخذ100ملل من كل عينة

- نضيف لها 2ml من كلوريد الباريوم و 5ml من S.Meqcet

- نسخن المحلول قليلا مع التحريك المستمر

- نختار بعد تشغيل الجهاز الأمر ENTERPRORAMمن برنامج الجهاز كخطوة أولى - نقوم بتعديل صفر الجهاز وذلك بأخذ 10mlمن الماء المقطر ونضعه في الجهاز .

- نملأ الأنبوب الخاص بالجهاز بالعينة المدروسة وندخل عينة التحليل في الجهاز

- نختار أيقونة الخاصة بالكبريتات ثم ENTR

- نقيس التركيز، القيمة المقروءة تعطى بmg/l وندون النتائج في الجدول

III-8- تحديد تركيز النتريت NO_2^- :

الأدوات المستعملة

نستعمل نفس الطريقة المتبعة في تحديد تركيز الكبريتات - ماء (العينة 1، 2، 3) - دليل تام - ماء مقطر- 4 حوجلات 250 ملل

طريقة العمل:

تحضير المواد:

دليل تام:نقوم بمزج

- ✓ 10gمن Sulfanilamide
- ✓ 25mlمن acide phosphorique
- ✓ 0.5gمن N_1 Naphtyle éthylène diamine في 100gمن الماء المقطر

الطريقة

- نأخذ 4 حوجلات نضع 40g من كل عينة في حوجلة

- الحوجلة الرابعة عبارة عن شاهد فيها 40mlمن الماء المقطر .

- نضيف 1mlمن دليل التام لكل عينة ونتركه لمدة 10 دقائق

- نقوم بتصفير الجهاز بالشاهد

- نملأ الأنبوب الخاص بالجهاز بالعينة المدروسة
- نختار أيقونة الخاصة بالنتريت ثم ENTR
- نقيس التركيز ،وندون النتائج في الجدول.

III-9- تحديد تركيز الفوسفات:

الأدوات المستعملة

نستعمل نفس الطريقة المتبعة في تحديد تركيز الكبريتات والنتريت ماء (العينة 1، 2، 3) - حمض الاسكوربيك - المحلول الكاشف - ماء مقطر- حمض acide sulfurique - 4حوجلات 250 ملل

طريقة العمل:

تحضير المواد:

- حمض الاسكوربيك :يحضر بإذابة 2gمن حمض الاسكوربيك في 1lمن الماء المقطر
- المحلول الكاشف : يحضر بإذابة 5gمن هبتا مولبيدات الامونيوم في100mlمن الماء المقطر.
- يحضر حمض acide sulfuriqueبمزج 10mlمن الحمض مع 10mlمن الماء المقطر ويضاف إلى المحلول الأول المحضر سابقا.

طريقة العمل:

- نأخذ 4 حوجلات ونضع 40mlمن كل عينة في الحوجلة
- الحوجلة الرابعة عبارة عن شاهد فيها 40mlمن الماء المقطر .
- نضيف 1mlمن حمض الأسكوربيك و2mlمن الكاشف إلى كل من العينات وتركت لمدة 10دقائق، إلى أن يظهر اللون البنفسجي الذي يدل على وجود الفوسفات .
- بنفس الطريقة على الجهاز الصورة نختار زرORTHO ثم ENTRE
- نقيس التركيز وندون النتائج في الجدول.

III-10- تحديد تركيز الامونيوم NH_4^+:

الأدوات المستعملة

نستعمل نفس الطريقة المتبعة في تحديد تركيز الكبريتات و النتريت - ماء (العينة 1، 2، 3) - ماء مقطر- Réactif 1 (acide di chloroisocyamunique - - 4 حوجلات 250 ملل
Réactif 2(tri citrate de sodium- salicylate de sodium- nitropruciate de sodium)

طريقة العمل:

- نأخذ 4 حوجلات نضع في كل واحدة 40mlمن كل عينة

- الحوجلة الرابعة عبارة عن شاهد بها 40ml من الماء المقطر .

- نضيف 4ml من المحلول الأول لكل عينة و4ml من المحلول الثاني ونتركه لمدة ساعة ونصف يكون لونه أصفر

- نقوم بتصفير الجهاز بالشاهد

- نملأ الأنبوب الخاص بالجهاز بالعينة وندخل الأنبوب في الجهاز ونختار الأيقونة الخاصة بقراءة NH^+_4 ثم ENTR ونقيس التركيز.

ندون النتائج في الجدول بـmg/l

III-11-تحديد TAC:

الأدوات المستعملة

نستعمل لذلك المعايرة الحجمية - ماء(العينة 1، 2، 3) – سحاحة- دورق مخروطي - دليل المثيل البرتقالي – محلول حمض الكبريت (0.02N).

طريقة العمل:

تحضير المواد:

- دليل المثيل البرتقالي: يحضر بإذابة 0.5g من صبغة المثيل البرتقالي في لتر واحد من الماء المقطر.

- محلول حمض الكبريت (0.02N): يحضر بوضع 200ml من حمض كبريت إلى دورق حجمه 1000ml يحتوي ماء مقطر ثم يكمل الحجم حتى 1000ml بالماء المقطر. يعاير المحلول باستخدام 15ml من المحلول هيدوكسيد الصوديوم.

الطريقة:

- نأخذ دورق مخروطي نضع فيه 100ml من العينة ، نضيف من 2-3 قطرات من دليل ال méthylorange إلى العينة

- نملأ السحاحة بمحلول حمض الكبريتيك تركيزه (0.02N).

- نقوم بالمعايرة حتى نقطة التكافؤ ،يتحول اللون من الأصفر إلى البرتقالي .

- نسجل الحجم المكافئ ومن ثم نحسب القلوية من المعادلة التالية:

$$TAC= (V-0.5)*5 \quad mEq/l$$

$$TAC=61*(C*V/Veau)*1000 \quad mg/l$$

- C:تركيز H_2SO_4 - V:حجم H_2SO_4

- Vm:حجم العينة - 61: الكتلة المولية Hco_3^-

IV-الوسائط البكترولوجية

تتعدد البكتريا (*Coliformes totaux et Fécaux* ، *Streptocoques totaux et Fécaux* ، *E.Coli*)

- بكتريا القولون *Les coliformes totaux*
- بكتريا القولون البرازية *Les coliformes Fécaux*
- بكتريا ايشيريشيا كولي *E.Coli*
- بكتريا السباحية الكلية *Les Streptocoque Totaux*
- بكتريا السباحية البرازية *Les Streptocoque Fécaux*

الأدوات والبيئات المستعملة

- قارورات معقمة و مبردة - ماصة باستور- أنابيب اختبار و حاملها - موقد بنزن - حاضنة (48C°,37C°)
- بيئة من نوع BCPL (D/C – S/C) وتستعمل في الكشف الاحتمالي عن بكتريا القولون الكلية *Les coliformes totaux*
- بيئة Shubert للكشف عن بكتريا القولون البرازية
- كاشف KoVaCS يستعمل في الكشف التأكيدي لبكتريا القولون البرازية E.Coli
- بيئة Roth (D/C – S/C) تستعمل في الكشف الاحتمالي للبكتريا السباحية.
- بيئة Aiva lits KY تستعمل في الكشف التأكيدي للبكتريا السباحية البرازية.

طريقة العمل:

IV-1- اختبار الكشف عدد بكتريا القولون الكلية و البرازية:

(Les Recherche et dénombrement de coliformes totaux fécaux)

تنتمي هذه البكتيريا الفصلية إلى عائلة *Entera bactericeae* عصوية صغيرة سالبة لصبغة غرام (-)غير متجرثمة، أكسيدار سالب Oxydase (-)هوائية أو لاهوائية اختياريا وجودها يدل على تلوث من أصل برازي، تتميز بسرعة تخمرها لسكر اللاكتوز و المانتول مع إنتاج غاز وحمض خلال 24-48 ساعة ، و من اجل هذا نستعمل أوساط غذائية حاوية على سكر اللاكتوز لنميز هذه البكتيريا .

البحث عن Coliformes يتم على مرحلتين

المرحلة الأولى :الاختبار الوجودي Test présomptif

نحضر 30 أنبوب من بيئة BCPL ذو تركيز (S/C) و 30 أنابيب ذات التركيز (D/C) و 3قارورات ذات تركيز (S/C) و 3 قارورات ذات تركيز (D/C) نوزع الأنابيب على حامل الأنابيب بحيث تكون فيه الأنابيب مفصولة دون أن ننسى ترقيم هذه الأنابيب لتفادي الخلط فيما بينها.

- نضيف 50 ملل من ماء العينات المراد تحليلها في قارورة من بيئة BCPL ذو تركيز (S/C) و50ملل في قارورات ذات تركيز (D/C)، و يكون ذلك بالترتيب.
- بواسطة ماصة نضيف 10 ملل من ماء العينات الثلاثة إلى 15 أنبوب BCPL ذات التركيز,(D/C) و1ملل في 15أنبوب من بيئة BCPL ذو تركيز.(S/C)
- نراقب الأنابيب من أجل إفراغ هواء ناقوس دراهم Durham
-نضع الأنابيب داخل الحاضنة في درجة حرارة37° (° م) لمدة 24 ساعة

القراءة:

تكون الأنابيب موجبة إذا تحولت بيئتها من اللون البنفسجي إلى اللون الأصفر، أي حدوث تخمر للاكتوز مع ظهور غاز في ناقوس دراهم (Cloche) و تعكر ميكروبي، و لترجمة النتائج إلى أرقام نتبع طريقة NPP حيث نبدأ القراءة من آخر 3 أنابيب موجبة وتكون منها عدد ذو ثلاثة أرقام و بمطابقة هذا العدد في الجدول Mac-Grady نجد الرقم الموافق لهذا العدد .و للحصول على عدد البكتريا في المحلول نضرب العدد الناتج في 10 لتعطي عدد البكتيريا في 100 ملل.

المرحلة الثانية: الاختبار التأكيدي Test Confirmatif

يعتمد هذا التشخيص على وسط Schubert المحتوية علىCloche

-نأخذ الأنابيب الموجبة ب BCPL في الاختبار للكشف

وعد بكتريا القولون الكلية 3أنبوب من بيئة BCPL ذو

تركيز (S/C) و 3 أنابيب ذات التركيز(D/C)

والمحلول الأم،و أنابيب بيئةSchubert (عدد أنابيب بيئة Shubert نفس عدد أنابيبBCP الموجبة)، .

- بواسطة ماصة نأخذ 1ملل من كل الأنابيب الموجبة ونضيفها إلى أنابيب بيئة Schubert
- نرج هذه الأنابيب ثم نضعها في الحاضنة عند درجة حرارة 44° م لمدة 24 ساعة،وأنابيب المحلول الأم في الحاضنة عند درجة حرارة 37° م لمدة 24 ساعة
- نقوم بإخراج الأنابيب من الحضانة ونقوم بالقراءة، إذا ظهر غاز في الناقوس الموجود في أنبوب Shubertمع تعكر ميكروبي، نقوم بالتأكد من إنتاج الا ندول بإضافة من 03 إلى 04 قطرات من كاشف Kovacs، وعند ظهور حلقة حمراء تطفو في أعلى الأنبوب نقول في النهاية أن النتيجة موجبة.

بمقارنة هذه النتائج مع جدول MAC- Grady نحصل على عدد بكتريا القولون البرازية

فحص العينات في الحالة الطازجة D'états Frais: نأخذ قطرة من العينات الموجبة ونقوم بمسحها على شريحة زجاجية ونغطيها بساترة ثم نقوم بفحصها مجهريا

الملاحظة : نلاحظ عدم ظهور الخلايا البكتيريا.

IV-2- اختبار كشف عدد البكتريا السباحية الكلية و البرازية:

Les Streptocoque totaux et Fécaux

Streptocoque ليس لها عموما قدرة على إحداث المرض، تعتبر شاهد على تلوث برازي، تتواجد في المعي الغليظ للإنسان و الحيوان و في مياه المجاري و المخلفات الصلبة من أنواعها البكتريا السباحية البرازية Streptocoque Fécaux

يتم العمل على مرحلتين

الاختبار الوجودي Test présomptif

- نقوم بنفس المراحل السابقة في تشخيص بكتريا القولون الكلية فقط مكان بيئة BCPL تستعمل بيئة Rothe
- نضع كل الأنابيب في الحاضنة تحت درجة حرارة 37°م لمدة 24 ساعة
- نقوم بإخراج الأنابيب من الحضانة ونقوم بالقراءة، تكون الأنابيب موجبة عند ظهور تعكر دليل على احتمال وجود Streptocoque بمقارنة هذه النتائج مع جدول Mac-Grady نحصل على عدد بكتريا السباحية الكلية.

الاختبار التأكيدي Test Confirmatif

نأخذ 1ml من الأنابيب الموجبة Rothe في اختبار الكشف و عد البكتريا السباحية الكلية و نضيفها إلى أنابيب Aiva lits ky بنفس عدد أنابيب Rothe مع ترقيمها، نرج هذه الأنابيب رج خفيف
نضع الأنابيب في الحاضنة تحت درجة حرارة 37° م لمدة 24 ساعة.

- نقوم بإخراج الأنابيب من الحضانة ونقوم بالقراءة، ظهور التعكر الميكروبي دليل على وجود Fécaux Streptocoqueو بمقارنة هذه النتائج الموجبة مع جدول Mac-Grady نحصل على البكتريا السباحية البرازية.

الفصل الرابع

مناقشة النتائج

في هذا الفصل تطرقنا لمناقشة النتائج التجريبية وتفسيرها

استنادا على نتائج الفحوصات المختبرية التي أجريت والنتائج المتحصل عليها في الجداول التالية:

ـ الخصائص الفيزيائية

الجدول (5) يوضح نتائج pH قراءة النتائج:

قيم pH		
العينة 1	العينة 2	العينة 3
6.99	7.01	7.06

نلاحظ تقارب في قيم ال pH وتميل للاعتدال وهي مطابقة للمعايير العالمية والتي قدرت بين (6.5-8.5)

الجدول (6) يوضح نتائج العكارة قراءة النتائج

العينة 1	العينة2	العينة3
0.762	0.475	0.670

بينة النتائج تقارب في قيم العكارة التي تراوحت بين(0.4-0.7) حيث تعتبر قيم منخفضت قليلا وهي ضمن حدود المعايير العالمية والجزائرية لمياه الشرب والتي قدرت ب (5 NTU)

الجدول(7) يوضح نتائج TDS قراءة النتائج:

العينة 1	العينة2	العينة3
385	242	290

نلاحظ أن العينات الثلاثة قيمة البقايا الجافة منخفضة قليلا، وهي ضمن الحدود المسموح بها في المعايير الدولية (من ٥٠٠ ملجم /لتر كحد أمثل إلى ١٠٠٠ ملجم/ لتر كحد أقصى)

الجدول (8) قيم الناقيلية

عينة 1	عينة2	عينة3
505us/cm	484us/cm	483us/cm

قراءة النتائج:

تبين النتائج أن القيم منخفضة قليلا، ولكن لم تتعدى القيم المعيارية الدولية و الجزائرية المسموح بها لمياه الشرب (الدولية من 600 إلى 1600 µs/cm والجزائرية القيمة القصوى 2800 µs/cm)

الجدول(9) نتائج الكلور الحر قراءة النتائج

نسبة الكلور Cl_2 في الماء ب ملغ/ل

العينة 1	العينة 2	العينة 3
0.3	0.2	0.2

إن قيم نسبة الكلور منخفضة بالنسبة للمعايير الدولية والجزائرية المسموح بها لمياه الشرب التي قدرة بين 0.6 كحد أدنى و 1 كقيمة دنيا.

الجدول (10) قيم درجة الحرارة C°

قيم درجة الحرارة C°		
العينة 1	العينة 2	العينة 3
17.9	17.5	17.5

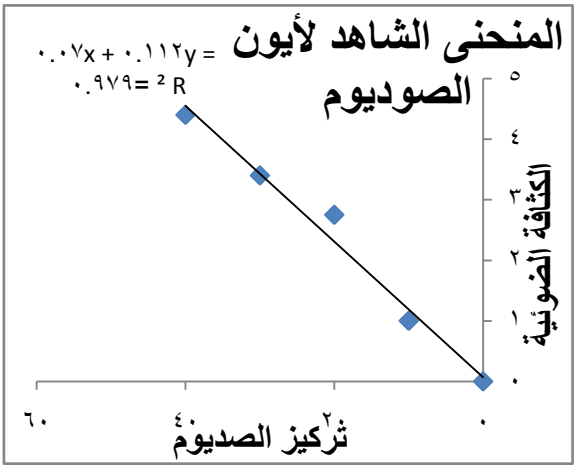
قراءة النتائج:

درجة الحرارة لم تتعدى القيم المعيارية لم أوصت به منظمة الصحة العالمية والجزائرية (25 C°)

الخصائص الكيميائية

الجدول(11): يبين تركيز المحاليل المعيارية لمحلول أيونات الصوديوم بدلالة الكثافة الضوئية للعينة الأولى والثالثة

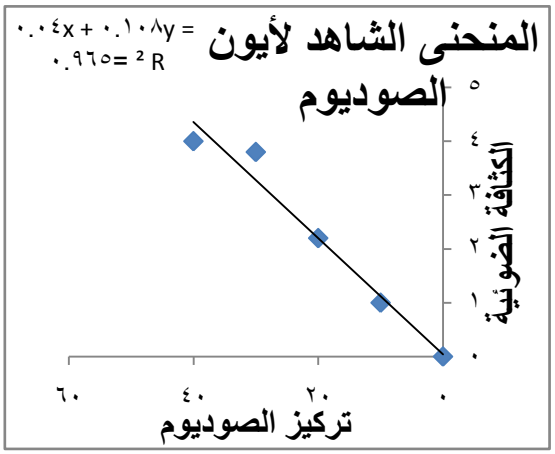
تركيز Na^+ بملغ/ل	1	2.75	3.4	4.4
الكثافة الضوئية DO	2	4	8	10



الشكل(9): منحنى الصوديوم الشاهد للعينة الأولى والثالثة

الجدول(12): يبين تركيز المحاليل المعيارية لمحلول أيونات الصوديوم بدلالة الكثافة الضوئية للعينة الثانية

تركيز Na^+ بملغ/ل	1	2.2	3.8	4
الكثافة الضوئية DO	2	4	8	10



الشكل(10): منحنى الصوديوم الشاهد للعينة الثانية

النتيجة: الجدول(13) يوضح نتائج الصوديوم

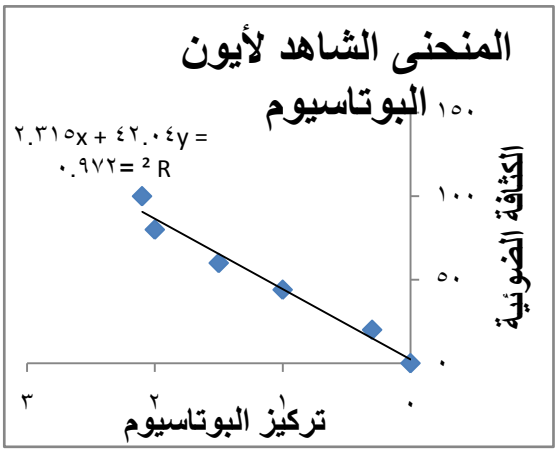
قراءة النتائج:

تركيز الصوديوم ب ملغ/لتر		
العينة 1	العينة2	العينة 3
30	20	30

من خلال النتيجة المتحصل عليها يتبين أن قيمة تركيز الصوديوم في العينتين 1و 2 و3 منخفضة بالنسبة للمعايير الدولية والجزائرية (200 ملغ/ل كحد أقصى).

الجدول(14): يبين تركيز المحاليل المعيارية لمحلول أيونات البوتاسيوم بدلالة الكثافة الضوئية للعينة الثانية والثالثة

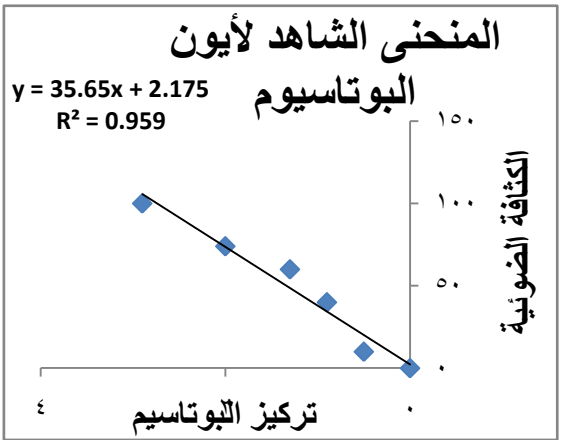
تركيز K^+ بملغ/ل	0.3	1	1.5	2
الكثافة الضوئية DO	20	40	80	100



الشكل(11): منحنى البوتاسيوم الشاهد للعينة الثانية والثالثة

الجدول(15): يبين تركيز المحاليل المعيارية لمحلول أيونات البوتاسيوم بدلالة الكثافة الضوئية للعينة الأولى

تركيز K^+ بملغ/ل	0.5	0.9	1.3	2
الكثافة الضوئية DO	20	40	80	100



الشكل(12): منحنى البوتاسيوم الشاهد للعينة الأولى

الجدول(16) يوضح نتائج البوتاسيوم

تركيز البوتاسيوم ب ملغ/لتر		
العينة 1	العينة2	العينة 3
2	1	1

قراءة النتائج:

من خلال النتيجة المتحصل عليها يتبين أن كمية البوتاسيوم في العينات 1و 2 و 3 كمية ضئيلة نسبيا وهذا مقارنة مع المعايير الموصى بها من طرف منظمة الصحة العالمية من 10-15ملغ/ل.

الجدول (17) نتائج TH

الحجوم المستهلكة من EDTA عند المعايرة ب ملل		
ح العينة 1	ح العينة 2	ح العينة 3
5.3	5.2	5.3
تركيز بملغ /ل		
212	208	212

قراءة النتائج:

تبين النتائج أن العسرة بدلالة كربونات الكالسيوم للعينات التي تمت دراستها متقاربة و ضمن الحدود القصوى للمعايير العالمية والجزائرية (100-150ملغ/ل ، 500 كحد أقصى).

الجدول(18) يوضح نتائج الكالسيوم

الحجوم المستهلكة من EDTA عند المعايرة ب ملل		
ح العينة 1	ح العينة 2	ح العينة 3
3.8	3.6	3.9
تركيز بملغ /ل		
60.92	57.71	62.52

قراءة النتائج:

من خلال النتائج المتحصل عليها يتضح أن العينة المدروسة كانت منخفضة على المعايير العالمية والجزائرية المنصوص عليها (75 ملغ/ل كحد أدنى و200 ملغ/ل كحد أقصى) .

الجدول(19) يوضح نتائج المغنيزيوم

مناقشة النتائج:

تركيز المغنيزيوم ب ملغ/ل		
العينة 1	العينة 2	العينة 3
151.08	150.29	149.48

من خلال النتائج المتحصل عليها يتضح أن العينات 1 و2 تحوي كمية معتبرة من المغنيزيوم تفوق الكمية التي أوصت به منظمة الصحة العالمية (100-150 ملغ/ل) والعينة رقم 3 كانت ضمن الحدود القصوى.

الجدول (20) نتائج الكلوريدات: **قراءة النتائج:**

الحجوم المستهلكة من نترات الفضة عند المعايرة ب ملل		
ح العينة 1	ح العينة 2	ح العينة 3
10.9	12.5	11.4
تركيز بملغ /ل		
386.95	443.75	404.7

أظهرت النتائج ارتفاع تركيز الكلوريدات المسجلة في العينات وهي كمية مرتفعة بالنسبة لما أوصت به منظمة الصحة العالمية (200 ملغ/ل)، هذا وكانت مطابقة لحدود المواصفات القياسية الجزائرية لمياه الشرب الموجهة للاستهلاك البشري (500 كحد أقصى ملغ/ل

الجدول (21) نتائج الكبريتات **قراءة النتائج:**

تركيز أنيون الكبريتات ب ملغ/ل		
العينة 1	العينة 2	العينة 3
253	193	202

كانت قيم تركيز الكبريتات في العينة الأولى معتدلة ضمن حدود المعايير العالمية (200كحد أقصى) لمياه الشرب والمعايير الجزائرية (400 كحد أقصى)، أما العينة 2و 3كانت منخفضة.

الجدول (22) نتائج النتريت **قراءة النتائج:**

تركيز أنيون النتريت ب ملغ/ل		
العينة 1	العينة 2	العينة 3
0.017	00	0.010

لقد سجلت النتريت قيم منخفضة في مياه الشرب وهي قيم مسموح بها في المعايير العالمية و الجزائرية لمياه الشرب (0.2 ملغ/ل كحد أقصى).

الجدول (23) نتائج الفوسفات **قراءة النتائج:**

تركيز Po_4^{-3} ب ملغ/ل

العينة 1	العينة 2	العينة 3
0.034	00	0.054

يعتبر تركيز الفوسفات Po_4^{-3} في العينات الأولى والثالثة كانت ضمن الحدود المسموح بها للمعايير العالمية الجزائرية لمياه الشرب . أما العينة الثانية كانت قيمتها منخفضة جدا في مياه الشرب مقارنة بالمعايير العالمية الجزائرية (5 ملغ/ل كحد أقصى).

الجدول (24) نتائج الامونيوم

تركيز أنيون الامونيوم ب ملغ/ل		
العينة 1	العينة 2	العينة 3
0.006	0.008	0.004

قراءة النتائج:

من خلال النتائج المتحصل عليها لقيم الامونيوم فإن التركيز متقاربة و ضمن الحدود المسموح بها لما أوصت به منظمة الصحة العالمية و الجزائرية لمياه الشرب.

الجدول (25) نتائج TAC

الحجوم المستهلكة من H_2So_4 عند المعايرة ب ملل		
ح العينة 1	ح العينة 2	ح العينة 3
2.7	2.8	2.5
تركيز بملغ /ل		
26.84	28.06	24.4

قراءة النتائج:

من خلال النتائج المتحصل عليها لقيم TAC و فان الماء المدروس يحتوي على البيكربونات Hco_3^- فقط .

الجدول (26):نتائج التلوث البكتيري

	Streptocoque			Coliformes			البكتيريا
-	5	5	1	5	5	1	عدد الأنابيب
-	0	0	0	0	0	0	العينة الأولى
-	0	0	0	0	0	0	العينة الثانية
+	0	0	1	0	0	0	العينة الثالثة

قراءة النتائج:

بكتريا القولون الكلية و البرازية:

تبين النتائج في الجدول ، أن العينة 1و2 و3 خالية من جمع أنواع البكتريا، أي أنها مطابقة للمعايير الدولية والجزائرية (0 مستعمرة/100 ملل).

البكتريا السباحية الكلية و البرازية

تبين النتائج في الجدول ، أن العينة 1و2 خالية من جمع أنواع البكتريا أما بالنسبة للعينة 3 موجبة، بالإسقاط نتائج الجدول على جدول Mac-Grady نجد أن بكتريا السباحية الكلية و البرازية تحتوي على 4 مستعمرات من البكتريا.

الجدول رقم (27)يوضح نتائج العينة 1

العناصر	نتائج التحاليل	النظام العالمي OMS		النظام الجزائري		الملاحظة
	mg/l	التركيز الأدنى المرغوب فيه	التركيز الأقصى المسموح به	التركيز الأدنى المرغوب فيه	التركيز الأقصى المسموح به	
Ca^{2+}	60.92	75	200	75	200	مسموح به
Mg^{2+}	151.08	30	150	-	150	غير مسموح بها
Na^{+}	30		250		200	مسموح به
K^{+}	2	10	15		12	مسموح به
مجموع (+)	**16.84 mEq / ℓ**					
Cl^{-}	386.95	200	600	200	500	مسموح به
HCO_3^{-}	26.84	-	-	-	-	مسموح به
$SO4^{-2}$	253	200	400	200	400	مسموح به
$^{-}NO3$	0.017		44		50	مسموح به
مجموع (-)	**16.6102 mEq / ℓ**					
مقاييس أخرى						
PH	6.99	6.5	8,5	6.5	8,5	مسموح به
(F°) TH		10	50	10	50	مسموح به
(ppm) TH	252	100	500	-	500>	مسموح به
الناقيلية µs/cm	505	160	1600	-	2800	مسموح به

(F°) TAC	
(F°) TA	00

الجدول رقم (28)يوضح نتائج العينة 2

العناصر	نتائج التحاليل	النظام العالمي OMS		النظام الجزائري		الملاحظة
	mg/l	التركيز الأدنى المرغوب فيه	التركيز الأقصى المسموح به	التركيز الأدنى المرغوب فيه	التركيز الأقصى المسموح به	
Ca^{2+}	57.71	75	200	75	200	مسموح به
Mg^{2+}	150.29	30	150	-	150	غير مسموح به
Na^{+}	20		250		200	مسموح به
K^{+}	1	10	15		20	مسموح به
مجموع (+)	**16.15 mEq / ℓ**					
Cl^{-}	443.75	200	600	200	500	مسموح به
HCO_3^{-}	28.06	-	-	-	-	مسموح به
$SO4^{-2}$	193	200	400	200	400	مسموح به
$^{-}NO3$	00		44		50	مسموح به
مجموع (-)	**16.98 mEq / ℓ**					
مقاييس أخرى						
PH	7.01	6.5	8,5	6.5	8,5	مسموح به
(F°) TH		10	50	10	50	مسموح به
(ppm) TH	208	100	500	-	500>	مسموح به
الناقيلية	484	160	1600	-	2800	مسموح به

µs/cm						
(F°) TAC						
(F°) TA	00					

الجدول رقم (29)يوضح نتائج العينة3

العناصر	نتائج التحاليل	النظام العالمي OMS		النظام الجزائري		الملاحظة
	mg/l	التركيز الأدنى المرغوب فيه	التركيز الأدنى المسموح به	التركيز الأقصى المرغوب فيه	التركيز الأقصى المسموح به	
Ca^{2+}	62.52	75	200	75	200	مسموح به
Mg^{2+}	149.48	30	150	-	150	مسموح به
Na^{+}	30		200		200	مسموح به
K^{+}	1	10	15		20	مسموح به
مجموع (+)	16.76 mEq / ℓ					
Cl^{-}	404.7	200	600	200	500	مسموح به
HCO_3^{-}	24.4	-	-	-	-	مسموح به
$SO4^{-2}$	202	200	400	200	400	مسموح به
$^{-}NO3$	0.01		44		50	مسموح به
مجموع (-)	16.008 mEq / ℓ					
مقاييس أخرى						
PH	7.06	6.5	8,5	6.5	8,5	مسموح به
(F°) TH		10	50	10	50	مسموح به
(ppm) TH	212	100	500	-	500>	مسموح به
الناقلية µs/cm	483	160	1600	-	2800	مسموح به
(F°) TAC						
(F°) TA	00					

1- نلاحظ تقارب في قيم ال pH وتميل للاعتدال وهي مطابقة للمعايير العالمية والتي قدرت بين (6.5-8.5).

2-بينت النتائج تقارب في قيم العكارة التي تراوحت بين(0.4-0.7) حيث تعتبر قيم منخفضة قليلا وهي ضمن حدود المعايير العالمية والجزائرية لمياه الشرب والتي لا تتجاوز (5 NTU).

3- نلاحظ أن العينات الثلاثة قيمة البقايا الجافة منخفضة قليلا، وهي ضمن الحدود المسموح بها في المعايير الدولية (من ٥٠٠ ملجم/ لتر كحد أمثل إلى ١٠٠٠ ملجم/ لتر كحد أقصى)، أي أن الطريقة المتبعة أظهرت كفاءة في التخلص منها.

4- بينت نتائج الناقيلية الكهربائية قيم منخفضة قليلا، ولكن لم تتعدى القيم المعيارية الدولية و الجزائرية المسموح بها لمياه الشرب (الدولية من 600 إلى 1600 µs/cm والجزائرية القيمة القصوى µs/cm 2800) فهي ضمن الحدود المسموح بها.

5- إن قيم نسبة الكلور منخفضة بالنسبة للمعايير الدولية والجزائرية المسموح بها لمياه الشرب التي قدرة بين 0.6 كحد أدنى و 1 كقيمة دنيا، فهي ضمن الحدود المسموح بها، وهذا يدل على جودة المياه ونجاح الطريقة المستخدمة.

6-نلاحظ أن درجة الحرارة لم تتعدى القيم المعيارية لم أوصت به منظمة الصحة العالمية والجزائرية (25 C°)، فهي ضمن الحدود المنصوص عليها.

7-من خلال النتيجة المتحصل عليها لتركيز الصوديوم يتبين أن القيمة في العينتين 1و 2 و3 منخفضة بالنسبة للمعايير الدولية والجزائرية (200 ملغ/ل كحد أقصى) وهي ضمن الحدود،

8- من خلال النتيجة المتحصل عليها في تركيز البوتاسيوم يتبين أن كمية البوتاسيوم في العينات1و 2 و 3كمية ضئيلة نسبيا وهذا مقارنة مع المعايير الموصى بها من طرف منظمة الصحة العالمية من 15-10ملغ/ل .

9- من خلال النتائج المتحصل عليها لتركيز الكالسيوم يتضح أن العينة المدروسة كانت منخفضة على المعايير العالمية والجزائرية المنصوص عليها (75 ملغ/ل كحد أدنى و200 ملغ/ل كحد أقصى)، يرجع سبب ذلك إلى الطريقة المستخدمة غير ناجعة في هذا العنصر، أي زيادة أو نقصان في تركيز الكالسيوم يؤدي إلى هشاشة الأسنان والعظام، أمراض القلب وسرطان الأمعاء، حيث أن النقصان يؤذي إلى نخر العظام وأمراض الشرايين وسرطان القولون وحصوة الكلى وارتفاع ضغط الدم، لدا يجب تعويضه بالأغذية والزيادة في تركيز الكالسيوم لا يمكن التحكم بها **[1] [4] [20]**.

10-من خلال النتائج المتحصل عليها لتركيز المغنيزيوم يتضح أن العينات 1و2 تحوي كمية معتبرة من المغنيزيوم تفوق الكمية التي أوصت به منظمة الصحة العالمية (100ملغ/ل) والعينة رقم 3 كانت ضمن

الحدود القصوى، أي زيادة أو نقصان يؤدي إلى تخثر الدم وبذلك يؤدى إلى حدوث جلطة والإصابة بالأمراض المزمنة، والإصابة بلمراض القلب وسرطان الأمعاء وأنواع معينة من السرطان وارتفاع ضغط الدم وهشاشة العظام **[1] [4] [20]** .

11-تبين النتائج أن العسرة بدلالة كربونات الكالسيوم للعينات التي تمت دراستها متقاربة و ضمن الحدود القصوى للمعايير العالمية والجزائرية (100-150ملغ/ل ، 500 كحد أقصى)، ويرجع ذلك إلى جيولوجيا المنطقة، حيث أن للعسرة تأثير على صحة الإنسان، تسبب أمراض القلب والأوعية الدموية.

12- أظهرت نتائج الكلوريدات ارتفاع تركيز الكلوريدات المسجلة في العينات وهي كمية مرتفعة بالنسبة لما أوصت به منظمة الصحة العالمية (200 ملغ/ل)، هذا وكانت مطابقة لحدود المواصفات القياسية الجزائرية لمياه الشرب الموجهة للاستهلاك البشري (500 كحد أقصى ملغ/ل) ووجود هذه النسبة سببها الطبيعة الجيولوجية للتربة.

13-كانت قيم تركيز الكبريتات في العينة الأولى معتدلة ضمن حدود المعايير العالمية (200كحد أقصى) لمياه الشرب والمعايير الجزائرية (400 كحد أقصى)، أما العينة 2و 3كانت منخفضة،

14- لقد سجلت النتريت قيم منخفضة في مياه الشرب وهي ضمن حدود المعايير العالمية و الجزائرية لمياه الشرب (0.2 ملغ/ل كحد أقصى) و مسموح بها،

15-يعتبر تركيز الفوسفات Po_4^{-3} في العينات الأولى والثالثة كانت ضمن الحدود المسموح بها للمعايير العالمية الجزائرية لمياه الشرب . أما العينة الثانية كانت قيمتها منخفضة جدا في مياه الشرب مقارنة بالمعايير العالمية الجزائرية (5 ملغ/ل كحد أقصى)،

16-من خلال النتائج المتحصل عليها لقيم الامونيوم فإن التركيز متقاربة و ضمن الحدود المسموح بها لما أوصت به منظمة الصحة العالمية و الجزائرية لمياه الشرب،

17- من خلال النتائج المتحصل عليها لقيم TAC و فان الماء المدروس يحتوي على البيكربونات Hco_3^- فقط .

18-الوسائط البكترولوجية

بكتريا القولون الكلية و البرازية:

تبين النتائج في الجدول ، أن العينة 1و2 و3 خالية من جمع أنواع البكتريا،أي أنها خالية من الإشريشية القولونية أي أنها مطابقة للمعاير الدولية والجزائرية (0 مستعمرة/100 ملل).

البكتريا السباحية الكلية و البرازية

تبين النتائج في الجدول ، أن العينة 1و2 خالية من جمع أنواع البكتريا أما بالنسبة للعينة 3 موجبة، بالإسقاط نتائج الجدول على جدول Mac-Grady نجد أن بكتريا السباحية الكلية و البرازية تحتوي على 4 مستعمرات من البكتريا.

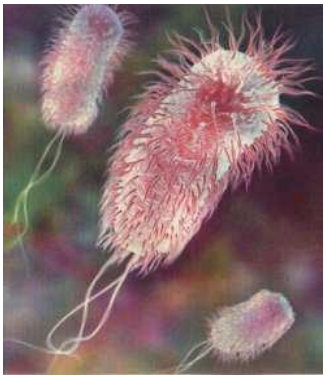
حيث أن التلوث الميكروبي يمكن أن ينقل المرض بين المستهلكين و بسرعة قد لايمكن التكهن بها، حيث أنها تسبب إسهالا دمويا عند الإنسان والتهاب المجاري البولية، ويكون الأطفال دون الخامسة أكثر عرضة للإصابة **[1] [4] [20]**

يتضح من الدراسة التجريبية لمياه الحاويات في منطقة ورقلة أنها مياه صالحة لشرب ، و العينات المدروسة توضح تقارب في نتائجها مع المعايير الجزائرية و معايير منظمة الصحة العالمية ، فمياه الشرب المستهلكة على مستوى منطقة ورقلة للحاويات المدروسة صالحة للشرب في ماعدا عنصر الكالسيوم و المغنيزيوم وهذا راجع إلى طريقة التنقية المتبعة، وهذا قد يؤدي إلى لين العظام حيث يجب تعويضه بالأغذية الغنية بالكالسيوم و المغنيزيوم . و ظهور أربع مستعمرات بكترية من نوع السبحية البرازية بالنسبة للعينة الثالثة وخلوها من العينة الأولى والثانية وهذا راجع لعملية التخزين لأن العينات المختلفة من نفس المصدر.

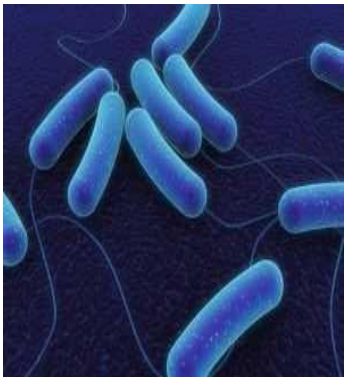
فإن مياه الحاويات المدروسة صالحة للشرب ، المهم في نوعية الحاويات تكون ذا نوعية جيدة ، والتزام الحاويات بالمعايير والشروط العالمية المنصوصة للحاويات وتنظيفها بشكل دوري ومستمر و مراقبتها من طرف الجهات المسؤولة.

توصيات:

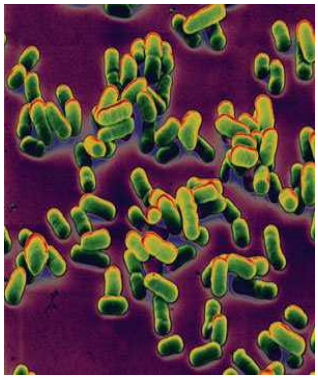
- إجراء دراسات ميدانية لمعرفة التأثير الصحي لنقص أو زيادة كل من العسرة والكالسيوم المغنيزيوم على الإنسان.
- نوصي بتواتر عمليات الفحص لنوعية المياه ومدى الحاجة إلى استخدام المطهرات كلما لزمت الحاجة لذلك.
- حماية المياه من التلوث البكتيري وحمايتها أثناء الخزن والتوزيع.
- زيادة الوعي لدى المستهلكين للمحافظة على المياه من التلوث لما له من تأثير سلبي على صحتهم.



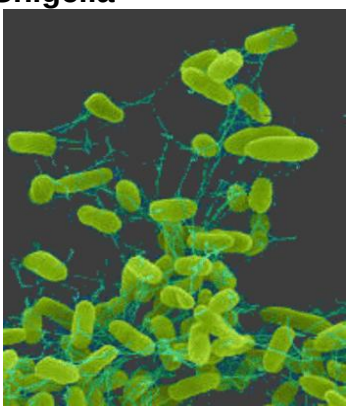
Shigella



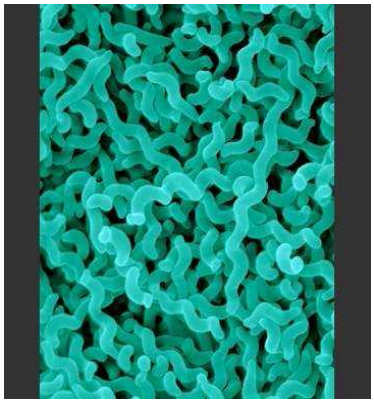
E. Coli



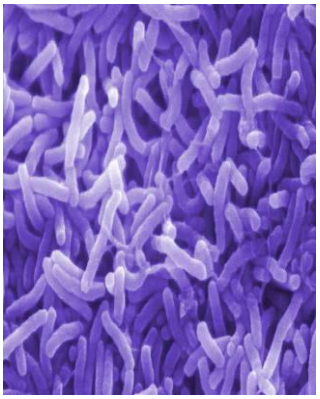
Yersina



Salmonella

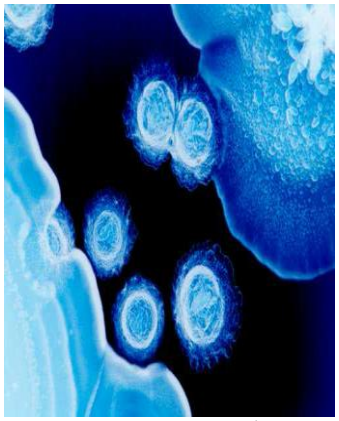


Vibrio chra

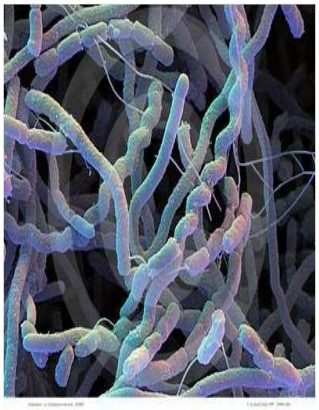


campylobacter jejuni

البكتيريا المتزلجة



السيطوزوم المسبب لمرض البلهارسيا



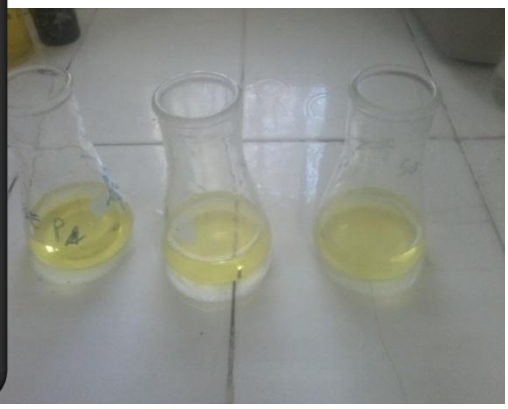
Streptomyces

Heterocyst

Micromonospora

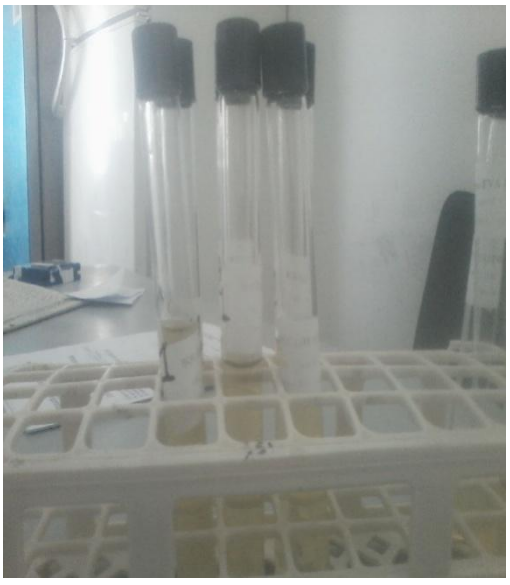
)): توضح نتائج معايرة الكالسيوم 6الصورة (

TH): نتائج 7الصورة(



)): نتائج تجربة النتريت- الفوسفات- 10الصورة(

): البيئات المستعملة12الصورة(



: نتائج تحليل العينات13)الصورة (

): توضح نتائج لكلوريد8الصورة(

ملخص
أجريتها دراسة تحليلية لمياه شرب الحاويات لثلاث عينات مختلفة مختارة من مدينة ورقلة، لبيان مدى صلاحية هذه المياه للاستخدام البشري، تم تقدير تركيز بعض الايونات السالبة وتركيز بعض الايونات الموجبة والتحاليل الميكروبيولوجية لنماذج المياه المدروسة. بينت الدراسة بان تركيز الايونات السالبة والايونات الموجبة والميكروبيولوجية في حدود القيم التي حددتها منظمة الصحة العالمية (WHO) والمواصفة الجزائرية القياسية لمياه الشرب، في ماعدا عنصر الكالسيوم والمغنيزيوم وهذا يعود لطر يقة التنقية ومستعمرات ببكتيرية في العينة الثالثة وهذا يعود لطريقة التخزين. يستنتج من الدراسة أن مياه الحاويات المدروسة صالحة للشرب (للاستخدام البشري).
الكلمات الدالة: المياه الصالحة للشرب – التحاليل الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية –التلوث – المعايير - ورقلة .

résumé
Nous avons effectué une étude analytique des conteneurs d'eau potable pour trois échantillons différents choisis de la ville de Ouargla, pour montrer l'étendue de la validité de cette eau à usage humain, a été estimée la concentration de certains des ions négatifs et la concentration de certains cations et l'analyse microbiologique d'échantillons d'eau étudiés. L'étude qui a montré que la concentration d'ions négatifs et des cations et microbiologiques dans les valeurs fixées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et de l'eau potable norme algérienne, sauf pour le calcium et le magnésium, cela est dû à la méthode de purification et de colonies Bbactarah dans le troisième échantillon et cela remonte à la mémoire de chemin. Conclure de l'étude que les récipients sont examinés l'eau potable (à usage humain).
Mots clés : l’eau potable – analyse de physique, chimique et biologique – pollution – normes-Ouargla.

Summary
We conducted an analytical study of drinking water containers for three different samples selected from the city of Ouargla, to demonstrate the validity of this water for human use, concentration was estimated some negative ions concentration of some cation and turbidity of the water samples studied. The study showed that the concentration of negative ions and positive ions and microbiological limit values set by the World Health Organization (WHO) drinking water standard APS specification, except for calcium and magnesium, this goes back to the way of purification and bacterial colonies in this third sample dates back to storage. The study concludes that the container examined water safe to drink (for human use).
Key words: drinking water – physical, chemical and biological analyses – .pollution – standards-Ouargla