الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المدرسة العليا للأساتذة

القبة القديمة – الجزائر

قسم الفيزياء

Ministère de l'Enseignement
supérieur et de la Recherche scientifique
Ecole normale supérieure
Veux kouba-Alger
Département de Physique

معالجة وتحليل المياه الصالحة للشرب

إعداد:

- قولالة عدة
- عدة رزيق يوسف

تحت إشراف الأستاذ:

- الأستاذ: علي علواش

لجنة المناقشة:

- الأستاذة: نادية بودرياس.....ممتحنة.
- الأستاذ: علي علواش.....مشرفا.

السنة الدراسية: 2015/2014

دفعة جوان 2015

الفهرس

العناوين :	الصفحة
مقدمة	1
الفصل الأول : عموميات حول الماء	
1.I. نبذة تاريخية حول التركيب الكيميائي للماء.	2
2.I. تركيب الماء .	3
2.I. 1. جزيء الماء.	3
2.2.I. تجمع جزيئات الماء .	4
3.I. تواجد الماء في الطبيعة .	5
3.I. 1. توزع المياه في العالم .	6
I. 3. 2. دورة الماء في الطبيعة .	7
I 4. .الخواص الفيزيائية و الكيميائية للماء	10
4.I. 1. الخواص الفيزيائية	10
1.4.I. 1. درجة التجمد و الغليان	11
I .4. 2.1. درجة الحرارة الحرجة	12
I .4. 3.1.الحرارة النوعية للماء	12
1.4.I . 4 . الحرارة الكامنة للأنصهار و للتبخر	13
I .4. 1..5. الكثافة	13
I .4. 1.6 تبخر الماء	14
I. 5. الخواص الكيميائية	14
I .5. 2. 1 .الإذابة	15
I .5. 2. 2 .التفاعل مع الفلزات	15
I . 5. 1 . 3.التفاعل مع اللافلزات	15
الفصل الثاني : مصادر المياه الطبيعية وطرق معالجتها	
1.II. مصادر المياه في الطبيعة	17
1.1.II. مياه الأمطار و السيول	17

2.1.II. المياه السطحية 18
3.1.II. المياه الجوفية 19
1.3.1.II. كيفية تجمع المياه الجوفية 19
2.3.1.II. الآبار الإرتوازية 20
II. 2. مصادر المياه في الجزائر 22
II. 3. الاحتياجات المائية للجمهورية الجزائرية 22
II. 4. طرق معالجة المياه الطبيعية 23
II. 1.4. معالجة المياه السطحية 24
II. 2.4 . معالجة المياه الجوفية 24
الفصل الثالث : بعض القياسات
1.III.الماء الصالح للشرب 30
2.III. معايير جودة مياه الشرب الآدمي 30
3.III. قياس الخواص الظاهرية للماء 35
1.3.III. قياس اللون (طريقة بلاتين – كوبالت) 35
III. 2.3. تقدير الرائحة 35
4.III. القياسات الفيزيائية الكيميائية 35
1.4.III . قياس رقم الهدروجين pH 35
أ).الطريقة اللونية 35
ب). طريقة القياس الكهربائي باستعمال مسرى زجاجي 36
III .4. 2. قياس الناقلية الكهربائية النوعية 36
III .4. 3. قياس درجة التعكر 36
أ. طرق القياس على مجرى مائي مباشرة 37
- طريقة سلك البلاتين 37
- طريقة سيشكي 37

ب. طرق القياس في المخبر 37
III .4. 4. قياس حموضة الماء وقلويته 38

III .1.4.4. قياس حموضة الماء 38
III .2.4.4. قياس قلوية الماء 38
III .5. معايرة ثاني أكسيد الكربون 38
III .1.5. طريقة التحول الكلي 38
III .6. قياس دلائل التلوث الكيميائي العضوي 39
III . 1.6 قياس الأكسجين المنحل في الماء 39
أ- الطريقة الكيميائية 39
ب-الطريقة الكيميائية الكهربائية 39
III .2.6. معايرة الكربون العضوي الكلي (COT) 40
III .3.6. معايرة أزوت اللأمونيا (الأزوت النشادري) 40
III .4.6. معايرة الأزوت العضوي 41

الفصل الرابع : مياه الينابيع
IV.1.الينابيع 42
IV.2. ما هو الفرق بين الينابيع وبين الآبار الارتوازية ..؟ 43
IV .1.2. الينابيع 43
IV .2.2. البئر الإرتوازي 44
IV.3. خصائص مياه الينابيع 44
IV.4. استعمالات مياه الينابيع وفوائدها 45
IV.5. الينابيع المائية الحارة ومصادرها 46
IV.6. فوائد المياه الحارة 47
IV .1.6. مجال السياحة والعلاج الطبيعي 47

IV .2.6. الاستخدامات الهيدروجيولوجية 47

IV .7. الحمامات المعدنية في الجزائر 47

IV.8.التحاليل المخبرية للدلائل الفيزيائية والكيميائية و الميكروبيولوجية للمياه 48

IV .8 . 1. التحاليل الفيزيائية 50

أ- درجة الحرارة 50

ب- اللون 50

جـ - التعكر 51

IV . 8. 2. التحاليل الكيميائية 51

IV . 8. 2. 1. الأس الهيدروجيني pH 51

IV . 8. 2. 2. الناقلية الكهربائية 53

IV . 8. 2. 3. فحص العسرة الكلية وعسرة الكالسيوم(الطريقة الحجمية) 54

IV . 8. 2. 4. معالجة شوارد الصوديوم والبوتاسيوم Na^+ و K^+ 57

IV . 8. 2. 5. فحص الكبريتات SO_4^{2-} 58

IV . 8. 2. 6. فحص القاعدية القلوية – الطريقة الحجمية – 59

IV . 8. 2. 7. معالجة الحديد 62

IV . 8. 2. 8. معالجة الكلوريدات 63

IV .9. نتائج تحليل عينات من مياه العيون والينابيع ومناقشتها 66

IV.10. مقارنة بين التركيب الكيمائي لمياه العيون و المياه المعدنية الجزائرية 68

الخاتمة 69

المراجع

فهرس الأشكال

الشكل **الصفحة**

الشكل (I-1): جزيء الماء 04

الشكل (I-2): التمثيل الفراغي لجزيء الماء 04

الشكل (I-3): تجمع جزيئات الماء 04

الشكل (I-4): بعض التحولات الفيزيائية للماء 06

الشكل (I-5): توزع الماء على الأرض 07

الشكل (I-6): مخطط مبسط لدورة الماء في الطبيعة 10

الشكل (II-3) : بئر ارتوازي 20

الشكل (II-4): الآبار السطحية الحبشية و العميقة 22

الشكل (II-5): عملية تبريد وإزالة الغازات المنحلة في المياه الجوفية 25

الشكل (II-6): عملية التيسير(إزالة العسر) بالترسيب 26

الشكل (II-7): عملية الترسيب 27

الشكل (II-8): عملية الترشيح 28

الشكل (III-1): جهاز قياس العكارة 37

الشكل (III-2): الجهاز المستعمل لقياس ثاني أكسيد الكربون 37

الشكل (III-3): جهاز قياس الأكسجين 39

الشكل (4-III): جهاز قياس الـ pH 41

الشكل (1-IV): يوضح تلامس المياه الجوفية مع الأجسام النارية الساخنة في باطن الأرض. 46

الشكل (2-IV) : جهاز الـ pH متر 53

فهرس الجداول

الجدول	الصفحة
الجدول (I-1) : الحالات الفيزيائية للماء بنسب مختلفة	5
الجدول رقم (I-2): أهم الخواص الفيزيائية للماء	11
الجدول (II-1): مقارنة بين الموارد والاحتياجات المائية الحالية و المستقبلية في الجزائر	23
الجدول (III-1): المعايير الإرشادية لجودة مياه الشرب الصادرة عن منظمة الصحة العالمية WHO	32-34
الجدول (III-2) : جدول الدلائل اللونية ومجالات تغيرها	35
الجدول (IV-1): يمثل مقارنة بين الناقلية ونوعية المياه	54
الجدول (IV–2): جدول الأوزان المكافئة للشوارد المهمة في التحليل	65
الجدول (IV-3): نتائج التحليل للعينات المدروسة	66
الجدول (IV-4): التركيب الكيميائي لبعض المياه المعدنية الجزائرية	68

المقدمة :

تعتبر المياه من الشروط الأساسية لقيام المدن والمناطق الزراعية وقد تعددت مصادر المياه فمنها المياه السطحية كالأنهار والبحيرات والبرك، ومنها المياه الجوفية كالآبار والينابيع. وبسبب اختلاف الخواص الطبيعية (الكيميائية والفيزيائية) لهذه المياه ومدى صلاحيتها لأغراض الزراعة والاستخدامات البشرية فقد أجريت دراسات عديدة لاستبيان مدى صلاحية تلك المياه وتطبيقاتها.

تزداد أهمية المياه ومراقبتها في الحياة الإنسانية إدراكاً بمدى تأثيرها على صحة المواطن، وخاصة الاهتمام بمياه الشرب، حيث يأتي في صدارة اهتمامات جميع الدول.

تحدد كيفية معالجة المياه الطبيعية من أجل تحويلها إلى مياه صالحة للشرب وكذا مدى احتفاظها بخصائصها ونوعيتها في شبكات توزيعها، بالمراقبة المستمرة لخصائصها وذلك من خلال تعيين أهم الدلائل الفيزيائية، الكيميائية والتحاليل الميكروبيولوجية التي تحدد لنا مدى صلاحية المياه المستعملة من طرف المواطن.

إلا أن بعض الجزائريين يستعملون بعض مصادر المياه دون معرفة خصائصها والتي قد تشكل خطرا على صحتهم ،أما البعض الأخر يتجه إلى استهلاك نوع خاص من المياه وهو مياه العيون والينابيع التي أصبحت مفضلة كثيرا ونظرا لما يشكله هذا الموضوع من أهمية بالغة جاءت هذه الدراسة، والتي من خلالها تطرح عدة تساؤلات:

كيف تتم معالجة وتحليل المياه الصالحة للشرب؟ هل كل مياه العيون صالحة للشرب؟

وما مدى تأثيرها على صحة المواطن الجزائري؟

ينقسم هذا العمل المتواضع إلى أربعة فصول، في الفصل الأول نسلط الضوء على عموميات حول الماء، ثم نتطرق في الفصل الثاني إلى مصادر المياه الطبيعية وطرق معالجتها، أما في الفصل الثالث نتطرق فيه إلى بعض القياسات، ثم الفصل الرابع الذي نتحدث فيه عن مياه الينابيع وتحليل النتائج.

وأخيرا الخاتمة.