جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بابل - كلية العلوم
قسم الكيمياء

بحث مقدم الى مجلس كلية العلوم / قسم الكيمياء

كجزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في علوم الكيمياء

بعنوان :

تقدير البوتاسيوم في الماء بطريقة الانبعاث الذري اللهبي في بعض مناطق مياه محافظة بابل

اعداد الطالب :

باقر سمير

بإشراف :

أ.د. عباس نور الشريفي

1443هـ 2022م

الفهرست

التسلسل	التفاصيل	الصفحة
-	الخلاصة	6
1-1	مقدمة عامة	8
2-1	البوتاسيوم	9
1-2-1	الاستخلاص الكيميائي	10
2-2-1	النظائر	11
3-2-1	الخواص الكيميائية	11
4-2-1	الخواص الفيزيائية	12
5-2-1	الدور الحيوي	12
6-2-1	الطرق المستخدمة في تقدير البوتاسيوم	13
1-6-2-1	الرحلان الكهربائي للمنطقة الشعرية على شريحة اقتران العمود	13
2-6-2-1	مستشعر بصري يستخدم لمرة واحدة لتقدير البوتاسيوم بناءا على حامل الايون المحايد	13
3-6-2-1	كروموتوغرافيا ايونية	14
4-6-2-1	طريقة القياس الطيفي	14
-	الهدف	18
1-2	الاجهزة و الادوات المستخدمة	20
2-2	المواد المستخدمة	21
3-2	خطوات العمل	21
1-3	ايجاد وزن كلوريد البوتاسيوم	23
2-3	ايجاد حجم المحاليل المقاسة	24
-	المناقشة	30

بسم الله الرحمن الرحيم

(قال الذي عنده علم من الكتاب أنا آتيك به قبل أن يرتد إليك طرفك فلما رآه مستقراً عنده قال هذا من فضل ربي ليبلوني أأشكر أم أكفر ومن شكر فإنما يشكر لنفسه ومن كفر فإن ربي غني كريم)

صدق الله العلي العظيم

الاهداء

الى من كتب لي هذا الطريق و وفقني به، الى صاحب الكون و مالك السموات والارض الذي نور الي طريقي احمده واشكره ﷻ
إلى من لا يضاهيهما أحد في الكون، إلى من أمرنا الله ببرّهما، إلى من بذلا الكثير، وقدّما ما لا يمكن أن يردّ، إليكما تلك الكلمات أمي وأبي الغاليان، أهدي لكما هذا البحث؛ فقد كنتما خير داعم لي طوال مسيرتي الدراسية. الى اخوتي الاحباء اللذين كانوا يواصلون دعمي خلال هذه السنوات الاربعة. اهدي لكم كل تعبي وكل ما توفقت به خلال مسيرتي الدراسية.

شكر وتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم، والحمد لله رب العالمين الذي وفقنا وأعاننا على إنهاء هذا البحث والخروج به بهذه الصورة المتكاملة.

وانطلاقًا من مبدأ أنه لا يشكر الله من لا يشكر الناس، فإننا نتوجه بالشكر الجزيل للأستاذ المعلم الدكتور (عباس نور الشريفي) الذي رافقنا في مسيرتنا لإنجاز هذا البحث وكانت له بصمات واضحة من خلال توجيهاته وانتقاداته البناءة والدعم الأكاديمي، كما نشكر عائلاتنا التي صبرت وتحملت معنا ورفدتنا بالكثير من الدعم على جميع الأصعدة، ونشكر الأصدقاء والأحباب وكل من قدم لنا الدعم المادي أو المعنوي.

الخلاصة:

تم دراسة تركيز البوتاسيوم في نماذج مختلفة من المياه وشملت مياه من مناطق مختلفة (شط روبيانة، شط المدحتية، مشروع الخميسية، ماء المنزل، شط خيقان، جامعة بابل، اقسام مرجان، شط الكفل، شط الحلة، مياه الابار) ووجد ان تركيز البوتاسيوم الذي تم قياسه بطريقة الانبعاث الذري اللهبي باستخدام وقود هواء اوكسجين بعد تحديد منحني المعايرة باستخدام نماذج قياسية من كلوريد البوتاسيوم لغرض الاستفادة منه لتقدير تركيز ايونات البوتاسيوم في النماذج المائية المختلفة ووجد انها ضمن الحدود المسموح بها ضمن المواصفات العراقية.

CHAPTER ONE

1- المقدمة

1-1 مقدمة عامة :

يتم الامتصاص على المستوى الجزيئي في مطيافية الاشعة المرئية، و مطيافية الاشعة فوق البنفسجية، و نتيجة لهذا الامتصاص الطاقي تحدث انتقالات الكترونية في الذرات داخل الجزيئات، و كذلك يتم الامتصاص على المستوى الجزيئي في مطياف الاشعة تحت الحمراء مسببا اهتزازات داخل الجزيئات و يحدث انتقال الجزيء من المستوى الاهتزازي الصفري الى المستويات الاهتزازية العالية الطاقة مما يؤدي الى تمدد او انكماش في الروابط الكيمياوية بين الذرات او يحدث تغيير في الزوايا بين الروابط المكونة للجزيئات، بينما في حالة مطياف الامتصاص الذري للعناصر يتم الامتصاص على المستوى الذري فقط و ليس على مستوى الجزيء، و لذلك لابد من تحويل العنصر المطلوب قياسه في الجزيء الى الحالة الذرية.

و هناك العديد من الطرق التي يمكن بها اثارة ذرات العناصر و نقلها من الحالة المستقرة ground state الى الحالة المثارة excited state. و ابسط الطرق لاثارة المادة هي ان:- تسخن العينة الى درجة حرارة عالية، مما يؤدي الى حدوث اثارة نتيجة للتصادمات التي تحدث بين ذرات العينة. و هده الطريقة مستعملة في مطيافية الامتصاص و الانبعاث عن طريق اللهب Flame atomic absorption & flame atomic emission spectrometer .

و يعمل مطياف الامتصاص الذري Atomic Absorption spectrometer على فحص اطوال موجات الفوتونات الممتصة اثناء اثارة ذرات العناصر، بينما يعمل مطياف الانبعاث الذري Atomic Emission spectrometer على فحص اطوال موجات الفوتونات المنبعثة من الذرات اثناء انتقالها من الحالة المثارة الى الحالة المستقرة او ذات الطاقة الاقل. و من المعروف ان كل عنصر يبعث مجموعة مميزة من الاطوال الموجية المنفصلة طبقا لتركيبه الالكترونين و بدراسة هذه الاطوال الموجية يمكن معرفة العناصر المكونة للعينة.

تقوم مطيافية الانبعاث الذري اللهبي بتقدير العناصر في محاليلها كطريقة من طرق القياسات الطيفية Spectroscopy ، و تعتمد فكرة التقدير على تحويل محلول العينة الى رذاذ Atomization ، ثم خلط الرذاذ مع مخلوط من الغازات مثل الأسيتيلين و الهواء او الأسيتيلين. واكسيد النيتروز و يتم حرق العنصر بواسطة اللهب الناتج عن خلط هذه الغازات

و يتحول العنصر الى الصورة الذرية و التي تتعرض الى لمبة كاثود Hollow cathode lamp خاصة بالعنصر المراد قياسه.

و تعطي لمبة الكاثود الخاصة بكل عنصر ضوء ذو تردد معين مشابه للطيف الذري للعنصر المطلوب قياسه، فتمتص ذرات العنصر قدر من هذا الضوء يتناسب مع تركيزها في اللهب اي انه كلما كان عدد ذرات العنصر او تركيز ذرات العنصر في اللهب عالي فانه يحدث امتصاص لقدر كبير من الطاقة. و عن طريق مقارنة كمية الطاقة الممتصه او المنبعثة بواسطة تركيزات معلومة من العنصر بكمية الطاقة الممتصة بواسطة العينات المجهولة التركيز لنفس العنصر يتم التقدير[1].

2-1 البوتاسيوم :

البوتاسيوم هو عنصر كيميائي رمزه K وعدده الذرّي 19. ينتمي العنصر في الجدول الدوري إلى مجموعة الفلزّات القلوية، إذ هو ثالث عناصر المجموعة الأولى، كما يقع ضمن عناصر الدورة الرابعة. البوتاسيوم فلزٌّ لونه أبيض فضّي، وهو طري بالشكل الكافي بحيث يمكن قطعه بسكّين[2].

يعدّ البوتاسيوم ذا أهمّية حيوية لجسم الإنسان على كافّة مستويات الخلايا في الجسم، فهو إلى جانب الصوديوم في مضخّة الصوديوم والبوتاسيوم، والتي تساعد في الحفاظ على جهد الراحة ونقل الإشارة وتنظيم أداء الخلية بشكل طبيعي[3]. البوتاسيوم هو أهم الكاتيون في السائل داخل الخلايا الخلوية في تنظيم التواصل الحمضي القاعدي ، وتنظيم الجهد الغشائي والضغط الأسموزي لسوائل الجسم ، وإيصال النبضات العصبية والعضلية ، وتنظيم عمليات تكوين الجليكوجين. كعنصر نشط في منشطات الإنزيم ، وهي العظام والأسنان ، وتركيبات الإنزيم. يعمل كعنصر رئيسي في بنية العظام والأسنان ، الأعصاب ووظيفة العضلات ، وتنشيط الإنزيم[4].

الخواص العامة	
الاسم، العدد، الرمز	بوتاسيوم، 19، K
تصنيف العنصر	فلز قلوي
المجموعة، الدورة، المستوى الفرعي	1، 4، s

الكتلة الذرية	39.0983 غ·مول−1
التوزيع الالكتروني	[Ar]; 4s1
توزيع الالكترونات لكل غلاف تكافؤ	2, 8, 8, 1

1-2-1 الاستخلاص الكيميائي :

تُستخدَم العديد من الطرق في فصل أملاح البوتاسيوم عن المكوّنات التي تحتوي الصوديوم والمغنيزيوم؛ وأكثرُ هذه الطرق استخداماً هي الترسيب التجزيئي باستخدام اختلافات قابلية ذوبان الأملاح في درجات حرارة مختلفة. يُستخدم الفصل الكهروستاتيكي لخليط الملح كذلك في بعض المناجم، أمّا بقايا الصوديوم والمغنيزيوم الناتجَين فهي إمّا أن تُخزّن تحت الأرض أو فوقها على شكل كومة ركامية. ينتهي مآل معظم أملاح البوتاسيوم المنقب عنها بعد المعالجة على شكل ملح كلوريد البوتاسيوم. على نطاق الصناعات المعدنية يشار إلى كلوريد البوتاسيوم إما بالبوتاس أو موريات (كلوريد) البوتاس أو بالاختصار MOP.[5]

يمكن أن يُستخلَص البوتاسيوم النقي عبر التحليل الكهربائي لهيدروكسيده في عملية لم تتغيّر إلّا قليلاً منذ أوّل استخدام لها بواسطة همفري ديفي سنة 1807. رغم أنّ عملية التحليل الكهربائي طُوّرت واستُخدِمت على نطاق صناعي منذ العقد 1920، إلّا أنّ الطريقة الحرارية عبر مفاعلة الصوديوم مع كلوريد البوتاسيوم في عملية توازن كيميائي أصبحت الطريقة السائدة في خمسينات القرن العشرين؛ حيث يتمّ إنتاج سبيكة صوديوم-بوتاسيوم عبر تغيير وقت التفاعل وكمّية الصوديوم المستخدم في التفاعل. كما كانت تستخدم عملية غريسهايمر أيضاً لإنتاج البوتاسيوم، والتي تتضمن تفاعل فلوريد البوتاسيوم مع كربيد الكالسيوم.[5][6]

$$Na + KCl \rightarrow NaCl + K$$ (الطريقة الحرارية)

$$2KF + CaC_2 \rightarrow 2K + CaF_2 + 2C$$ (عملية غريسهايمر)

1-2-2 النظائر:

يوجد هناك خمسٌ وعشرونَ نظيراً معروفاً للبوتاسيوم، ثلاثةٌ منها متوفّرة طبيعياً وهي بوتاسيوم-39 K39 بنسبة 93.3%، وبوتاسيوم-40 K40 بنسبة 0.0117% وبوتاسيوم-41 K41 بنسبة 6.7%. يعدّ نظير البوتاسيوم-40 من النظائر المشعّة، ويبلغ عمر النصف له مقدار 1.250×109 سنة، وهو يضمحلّ إمّا إلى نظير الأرغون Ar40 المستقرّ عبر عملية التقاط إلكترون أو انبعاث البوزيترون (11.2%) أو إلى نظير الكالسيوم Ca40 المستقرّ عبر عملية اضمحلال بيتا (88.8%).[7]

1-2-3 الخواص الكيميائية :

لذرّة البوتاسيوم المعتدلة 19 إلكتروناً، ويكون التوزيع الإلكتروني على الشكل [Ar] 4s1]، والذي يشير إلى أن الأغلفة الإلكترونية الداخلية مماثلة للتوزيع الإلكتروني المستقرّ للغاز النبيل المجاور، وهو عنصر الآرغون؛ كما يشير أيضاً إلى وجود إلكترون وحيد في الغلاف الإلكتروني الخارجي (غلاف التكافؤ). بسبب تلك العوامل المذكورة، وبالإضافة إلى أنّ طاقة التأيّن الأولى منخفضة نسبياً (مقدارها 418.8 كيلوجول/مول)، لذلك فإنّ ذرّة البوتاسيوم تميل في أغلب الأحيان إلى فقدان الإلكترون الخارجي وتشكيل أيون موجب أحادي الشحنة. يمكن لذرّة البوتاسيوم ضمن شروط خاصة أن تكتسب إلكتروناً وتشكّل أيونات قلويد سالبة الشحنة –K (تعرف باسم كاليد أو بوتاسيد)[8][9]. بالمقابل، فإنّ طاقة التأيّن الثانية مرتفعة جداً (3052 كيلوجول/مول)، لأنّ إزالة إلكترونَين من الغلاف الإلكتروني للبوتاسيوم يزعزع الاستقرار في الغلاف الإلكتروني الثالث الداخلي الذي يؤمّنه مبدأ قاعدة الثمانيات، والموافق للتشكيل الإلكتروني لغاز الآرغون النبيل[9]. بالتالي يعدّ البوتاسيوم عنصراً أحادي التكافؤ، ولا يميل إلى تشكيل مركّبات ذات حالة أكسدة أعلى من +1.[8]

1-2-4 الخواص الفيزيائية :

يوجد البوتاسيوم في الشروط القياسية من الضغط ودرجة الحرارة بالطور الصلب وذلك على شكل فلزّ له لون فضّي-رمادي، وله نقطة انصهار منخفضة نسبياً (63.5 °س). يعدّ البوتاسيوم ثاني أقلّ الفلزّات كثافةً بعد الليثيوم؛ وهو طري، بحيث يمكن قطعه بالسكين عند تطبيق ضغط خفيف نسبياً. عند التعرّض للهواء يفقد البوتاسيوم لمعانه ويميل إلى تشكيل لون رمادي.[10] يعطي اختبار اللهب للبوتاسيوم ومركّباته لوناً ليليكياً، وتكون ذروة الانبعاث فيه ذات طول موجة مقدارها 766.5 نانومتر.[11]

وُجدَ باستخدام أسلوب المحاكاة بالحاسوب أنّه يمكن لفلزّ البوتاسيوم أن يكون في الحالة الصلبة والحالة السائلة في الوقت نفسه عند تطبيق ضغوط مرتفعة للغاية.[12]

1-2-5 الدور الحيوي:

البوتاسيوم هو العنصر الثامن أو التاسع الأكثر شيوعاً في الجسم البشري حسب الكتلة (0.2%)، وهذا يعني أنّ شخصاً بالغاً يزن 60 كغ يحتوي على حوالي 120 غ من البوتاسيوم[13]. يحتوي الجسم على كمّيات متساوية تقريباً من البوتاسيوم والكبريت والكلور، ولا يفوقه شيوعاً سوى الكالسيوم والفوسفور (مع استثناء العناصر الأكثر شيوعاً CHON)[14] تتواجد أيونات البوتاسيوم في مجموعة واسعة ومتنوعة من البروتينات والإنزيمات.[15]

- المصادر الغذائية و نقص التناول :

يتوفّر البوتاسيوم في جميع الفواكه والخضار واللحم والسمك. من الأطعمة التي تحتوي على تراكيز عالية من البوتاسيوم كل من: البقدونس وكذلك المشمش المجفّف، والحليب والشوكولاتة، وجميع المكسرات (وبشكل خاص اللوز والفستق)، والبطاطس، وبتيلات الخيزران، والموز، والأفوكادو، وماء جوز الهند، وفول الصويا والنخالة[16]. تدرج وزارة الزراعة الخاصّة بالولايات المتحدة الأطعمة التالية أيضاً: معجون الطماطم، وعصير البرتقال، والشمندر الأحمر، والفاصوليا، والبطاطس، وموز الجنة، الموز، والمشمش وعدّة مصادر غذائية أخرى للبوتاسيوم، مرتّبةً تنازلياً تبعاً لمحتواها من الكالسيوم. إنّ المقدار

اليومي الكافي من البوتاسيوم يمكن تحصيله من 5 حبّات موز الجنة أو 11 حبّة موز.[17]
إنّ الحمية الغذائية التي فيها كمّية منخفضة من البوتاسيوم قد تسبّب ارتفاع ضغط الدم ونقص بوتاسيوم الدم[18].

6-2-1 الطرق المستخدمة في تقدير البوتاسيوم :

1-6-2-1 الرحلان الكهربائي للمنطقة الشعرية على شريحة اقتران العمود

يتعامل هذا العمل مع التحديد المتزامن للأمونيوم والكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم في مياه الشرب عن طريق الرحلان الكهربي للمنطقة الشعرية (CZE) على شريحة اقتران العمود (CC) مع النقل الهيدروديناميكي والكهربائي المكبوت. تم إجراء فصل تشيكوسلوفاكيا في إلكتروليت في خلفية بروبيونات عند درجة حموضة منخفضة (3.2) تحتوي على 18 تاجًا 6-إيثر (18 تاجًا -6) للوصول إلى حل كامل للكاتيونات. بالإضافة إلى ذلك ، غلف ثلاثي إيثيلين تترامين (TETA) سطح الجدار الداخلي لقنوات الرقائق. تراوحت حدود تركيز الكشف (cLOD) للكاتيونات المدروسة من 4.9 إلى 11.5 ميكروغرام / لتر بتركيزات باستخدام حجم 900 ميكرولتر من قناة حقن العينة. تشير نسبة 93-106٪ المستردة من الكاتيونات في مياه الشرب إلى استعداد جيد للطريقة الحالية لتقديم نتائج تحليلية دقيقة.[19]

2-6-2-1 مستشعر بصري يستخدم لمرة واحدة لتقدير البوتاسيوم بناءً على حامل الأيون المحايد

يوصف جهاز استشعار بصري يستخدم لمرة واحدة لتحديد البوتاسيوم على أساس آلية التبادل الأيوني. يتكون شريط الاختبار من منطقة فيلم استشعار دائري بقطر 6 مم وسمك 4.7 ميكرون تحتوي على جميع الكواشف اللازمة لإنتاج استجابة انتقائية للبوتاسيوم على لوح بوليستر. تتكون منطقة الاستشعار من بولي كلوريد الفينيل الملدن الذي يشتمل على حامض الأيونات المحايد الانتقائي الكاتيوني dibenzo-18-crown-6 ، والأزرق النيلي المليء بالدهون ، والملح المحب للدهون.

عند درجة الحموضة 9.0 ، تظهر استجابة الامتصاصية لشريط الاختبار عند 660 نانومتر ارتباطًا جيدًا بالسلوك النظري. تمت دراسة جميع المتغيرات التجريبية التي تؤثر على الاستجابة وخاصة من حيث الانتقائية وزمن الاستجابة. استجاب المستشعر خطيًا في الأنشطة في حدود 0.0125 و 76.8 مم. حد الكشف هو 0.0125 مم ، الغشاء البيني للتكاثر ، عند مستوى متوسط من النطاق ، هو 3.4٪ ، مثل RSD.[20]

1-2-6-3 كروموتوغرافيا ايونية :

نصف استخدام الكروماتوغرافيا الأيونية مع عمود التبادل الكاتيوني عالي السعة الجديد (IonPac CS16) ، وكشف عن الموصلية الكهربية الناتجة عن حمض الميثان سلفونيك المتولد عن طريق التحليل لتحديد الكاتيونات الأرضية القلوية والقلوية المذابة والأمونيوم في الشرب. المياه ومياه الصرف ومستخلصات التربة المائية. إن IonPac CS16 عبارة عن عمود تبادل كاتيوني عالي السعة يشتمل على التطورات الحديثة في كيمياء البوليمر لتمكين تحديدات مستوى التتبع للكاتيونات حتى في المصفوفات عالية القوة الأيونية. نناقش النطاق الخطي وحدود اكتشاف الطريقة وعمليات الاسترداد التحليلية التي تم الحصول عليها باستخدام هذا العمود ، ونقيم تأثير التداخلات المحتملة على أداء الطريقة أثناء تحليل العينات البيئية النموذجية.[21]

1-2-6-4 طريقة القياس الطيفي :

في هذه التقنية ، يتم استخدام مصدر حراري كاف (إما لهب بأنواعه (continuous atomizer) أو مصدر تسخين كهربائي (discrete atomizer)) لتحويل العينة التي يتم وضعها داخل المصدر الحراري الى ذرات. وعند سقوط شعاع ضوئي من مصدر إضاءة ذي طول موجي مناسب على العينة، فأن ذرات العنصر المطلوب تمتص جزءا من ذلك الشعاع، يتناسب مع تركيز تلك الذرات في العينة[22].

(أنواع اللهب)

تختلف أنواع اللهب باختلاف نوع الوقود المستخدم، وطبيعة المؤكسد. كما تختلف درجة حرارة اللهب وكمية استهلاك الوقود باختلاف نوعه، و من أشهر أنواع اللهب ما يلي:

Types of Flames (Fuel/Oxidant)	Temperature °C	Velocity (cm/sec)
methane/air	1700 - 1900	39 - 43
methane/oxygen	2700 - 2800	370 - 390
hydrogen/air	2000 - 2100	300 - 440
acetylene/air	2100 - 2400	158 - 266
acetylene/oxygen	3050 - 3150	1100 - 2480
acetylene/NO	2600 - 2800	285

ومن الملاحظ من هذا الجدول أن درجة الحرارة تزداد بشكل ملحوظ عند استخدام الأكسجين كمؤكسد ، كما أن كمية الوقود اللازمة للحصول على لهب جيد تزداد بشكل كبير عند استخدام الأكسجين مع الوقود. ومن الجدير بالذكر أن اللهب الذي يستخدم الأستيلين كوقود والهواء في دراسة طيف الامتصاص الذري القائم واستخداما كمؤكسد يعتبر من أكثر أنواع اللهب شيوعا على استخدام اللهب كمصدر حراري.

اجهزة الانبعاث الذري القائمة على استخدام اللهب (Flame photometry)

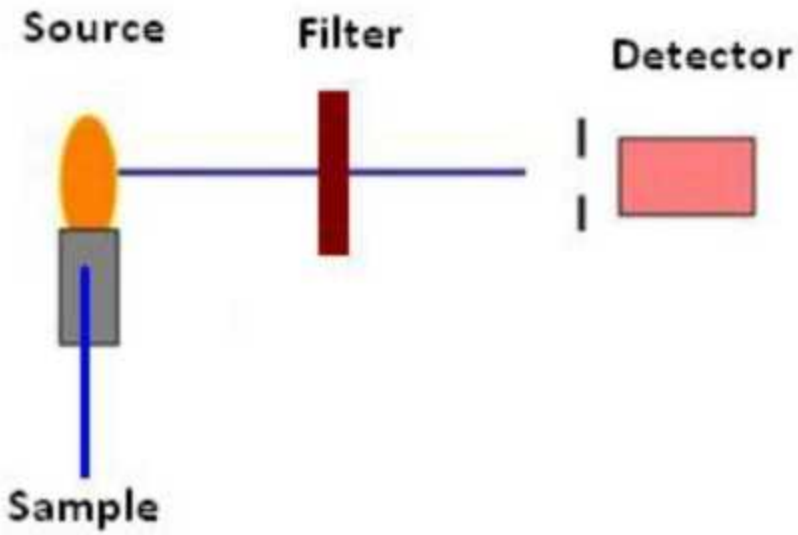
كما أشرنا سابقا ، فإن هذا النوع من أنواع أجهزة الانبعاث يعتبر الأبسط ، ولا يمكن استخدامه إلا لعدد محدود من العناصر سهلة الإثارة ، وذلك لأن الحرارة التي يمكن الحصول عليها من اللهب ليست عالية بما يكفي لإثارة عدد كبير من ذرات العناصر المختلفة ، كما أنها ليست كافية أيضا لتحويل كافة العينات إلى ذرات ، مما يعني وجود كميات كبيرة من الانبعاثات الجزيئية ، و اكثر هذه الاجهزة ما يعرف بال **photometer flame**، الذي يستخدم فلاتر خاصة بالعناصر التي تم تصميم الجهاز لقياسها، و عادة هذه العناصر هي الليثيوم، الصوديوم، البوتاسيوم و الكالسيوم.

اما تركيب الجهاز ف هو بسيط للغاية، و يأخذ احد صورتين:

- اجهزة تستخدم الفلاتر، و تتكون من المكونات الاساسية التالية:

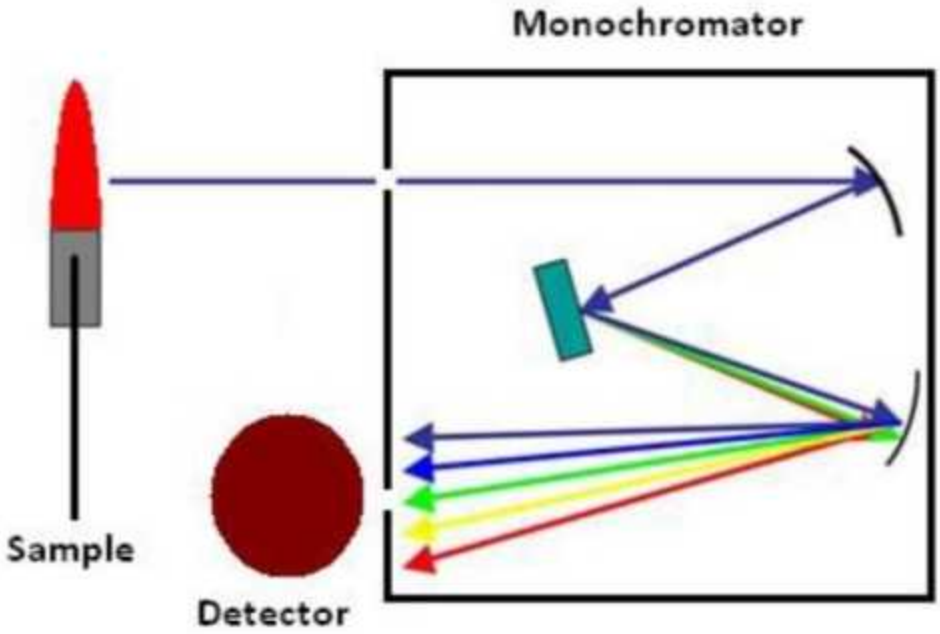
1- الموقد ، وبداخله أنبوب ضخ العينة على شكل رذاذ من ال **nebulizer** .
2- فلتر **(interference filter)** لكل عنصر من العناصر التي سيتم قياسها.
3- مكشاف حساس **(PMT)**.

ويبين الشكل التالي رسماً توضيحيا لذلك:



- اجهزة تستخدم grating او prism و تتكون من المكونات التالية:
  1- الموقد، و بداخله انبوب ضخ العينة على شكل رذاذ.
  2- اداة اختيار الطول الموجي (monochromator).
  3- مكشاف حساس (PMT).

و يبين الشكل التالي رسما توضيحيا لذلك:



و يعتبر هذا الجهاز من الاجهزة البسيطة التي تجد استخداما واسعا في بعض مختبرات التحاليل الكيميائية و الطبية و البيئية.[22]

الهدف :

تم دراسة تركيز البوتاسيوم في نماذج مختلفة من المياه وشملت مياه من مناطق مختلفة (شط روبيانة، شط المدحتية، مشروع الخميسية، ماء المنزل، شط خيقان، جامعة بابل، اقسام مرجان، شط الكفل، شط الحلة، مياه الابار) ووجد ان تركيز البوتاسيوم الذي تم قياسه بطريقة الانبعاث الذري اللهبي باستخدام وقود هواء اوكسجين بعد تحديد منحني المعايرة باستخدام نماذج قياسية من كلوريد البوتاسيوم لغرض الاستفادة منه لتقدير تركيز ايونات البوتاسيوم في النماذج المائية المختلفة ووجد انها ضمن الحدود المسموح بها ضمن المواصفات العراقية.

CHAPTER TWO

الجزء العملي

2-1 الاجهزة والادوات المستخدمة

اولا: ميزان حساس الكتروني ذو اربع مراتب عشرية من نوع

Electronic balance BP 3015, Sartorius, Germany.

ثانيا: حمام مائي من نوع

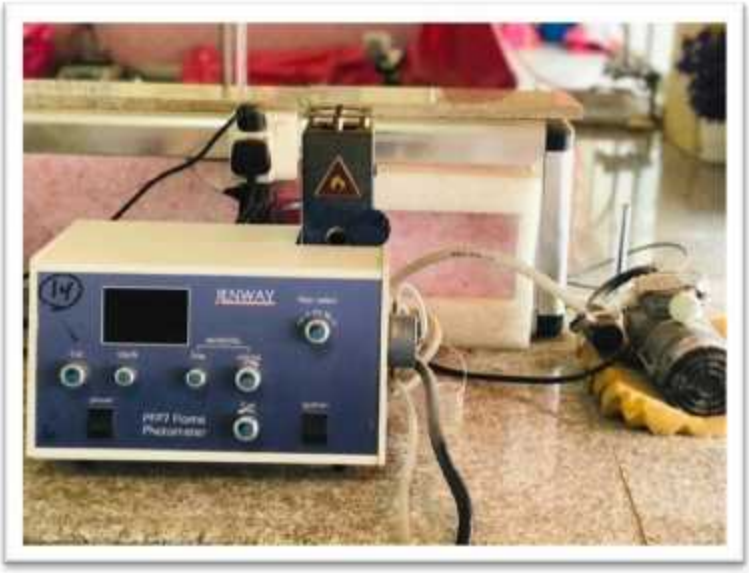
Water bath and shaker M00/M01- Memmert Germany.

ثالثا: جهاز الامتصاص الذري من نوع

Jenway pfp7 flame photometer Uk.

رابعا: الزجاجيات المختلفة

- بيكر سعته 100 مل.
- قنينة حجمية سعة 100 ppm .
- قناني حجمية عدد 10 سعة 50 ppm .
- ماصة سعة 25 ml .



2-2 المواد المستخدمة

- كلوريد البوتاسيوم KCl .
- ماء مقطر.

3-2 خطوات العمل :

1- تحضير المحاليل القياسية:

- اذيب 0.0394 gm من كربونات الكالسيوم في قنينة حجمية سعة 100 ppm بواسطة كمية قليلة من الماء المقطر و بضع قطرات من حامض النتريك, ومن ثم تم اكمال الحجم الى حد العلامة بالماء المقطر.
- بأستخدام قانون التخفيف تم تحضير المحاليل القياسية التالية: (5,10,15,20,30,40 ppmفي دوارق قياسية سعة 50 ml و ذلك من محلول البوتاسيوم 100 ppm .

2- ايجاد تركيز المحلول:

- تم تشغيل الجهاز لقياس البوتاسيوم حسب الخطوات المرفقة مع الجهاز.
- بأستخدام الماء تم ضبط حساسية الجهاز.
- تم قياس الانبعاث للمحاليل القياسية بدأً بالأدنى ثم الاعلى، ثم تم تسجيل النتائج في جدول.
- تم قياس انبعاث المحاليل المجهولة العشرة والتي كانت من مصادر مختلفة .

الفصل الثالث

CHAPTER THREE

(النتائج والحسابات)

1-3 ايجاد وزن كلوريد البوتاسيوم:

من خلال القياسات المعلومة تم حساب وزن كلوريد البوتاسيوم اللازم لتحضير 100 ppm من محلول الكالسيوم القياسي:

- الوزن الجزيئي لكربونات الكالسيوم 75 مول/لتر.
- الوزن الذري للكالسيوم 19 غم.
- تركيز الكالسيوم 100 ppm .

$$wt_{(g)CaCO_3} = \frac{100_{PPM} * 100_{ml} * M_{wtCaCO_3}}{wt_{Ca} * 10^6}$$

$$wt_{(g)_{CaCO_3}} = \frac{100 * 100 * 75}{19 * 10^6}$$

$$wt_{(g)_{CaCO_3}} = \frac{750000}{19 * 10^6}$$

$$wt_{(g)_{CaCO_3}} = \frac{75 * 10^4 * 10^{-6}}{19}$$

$$wt_{(g)_{CaCO_3}} = 3.94 * 10^{-2} = 0.0394 \text{ gm}$$

2-3 ايجاد حجم المحاليل القياسية

بأستخدام قانون التخفيف تم ايجاد الحجوم للمحاليل الأربعة القياسية ذات الحجوم (5,10,15,20,30,40 ppm) و كانت النتائج كالتالي :

a. V=5

$$M1V1 = M2V2$$
$$100 * V2 = 5 * 50$$
$$V2 = \frac{5 * 50}{100}$$
$$V2 = \frac{250}{100}$$
$$V2 = 2.5\ ml$$

b. V= 10

$$M1V1 = M2V2$$
$$100 * V2 = 10 * 50$$
$$V2 = \frac{10 * 50}{100}$$
$$V2 = \frac{500}{100}$$
$$V2 = 5\ ml$$

c. V=15

$$M1V1 = M2V2$$
$$100 * V2 = 15 * 50$$
$$V2 = \frac{15 * 50}{100}$$
$$V2 = \frac{750}{100}$$
$$V2 = 7.5\ ml$$

d. V=20

$$M1V1 = M2V2$$
$$100 * V2 = 20 * 50$$
$$V2 = \frac{20 * 50}{100}$$
$$V2 = \frac{1000}{100}$$
$$V2 = 10\ ml$$

e. V=30

$$M1V1 = M2V2$$
$$100 * V2 = 30 * 50$$
$$V2 = \frac{30 * 50}{100}$$
$$V2 = \frac{1500}{100}$$
$$V2 = 15\ ml$$

f. V=40

$$M1V1 = M2V2$$
$$100 * V2 = 40 * 50$$
$$V2 = \frac{40 * 50}{100}$$
$$V2 = \frac{2000}{100}$$
$$V2 = 20\ ml$$

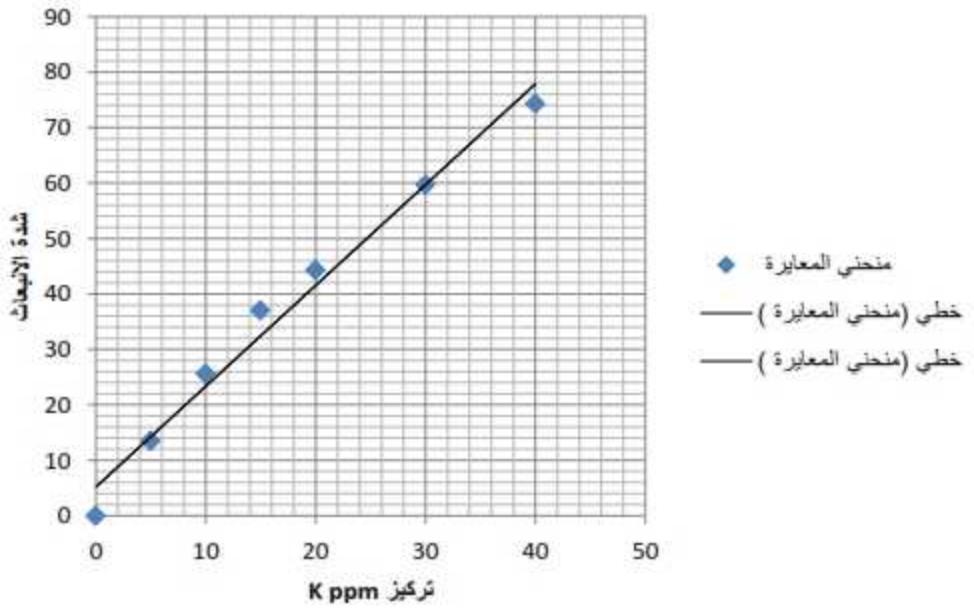
g. V=80

$$M1V1 = M2V2$$
$$100 * V2 = 80 * 50$$
$$V2 = \frac{80 * 50}{100}$$
$$V2 = \frac{4000}{100}$$
$$V2 = 40\ ml$$

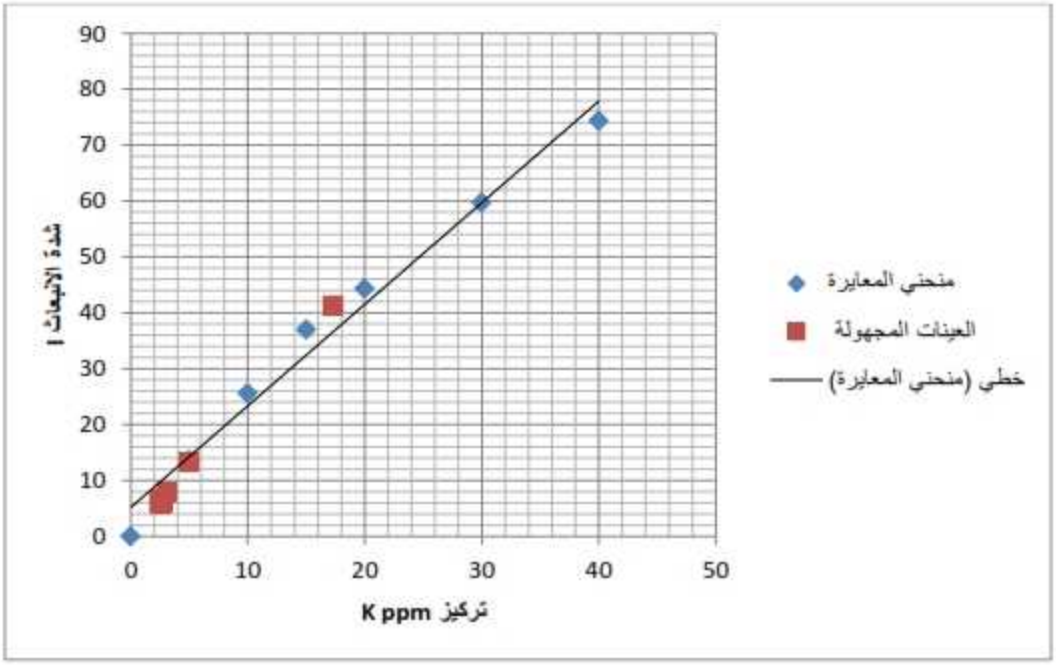
بعدها تم اكمال حجمها الى حد العلامة بالماء المقطر مع الرج ثم تم قياس شدة انبعاثها و شدة انبعاث العينات المجهولة وكانت النتائج كالتالي:

$k_{concentration}$	I	$Unknown_{concentration}$	I
0	0	1	**6.0**
5	13.5	2	**5.9**
10	25.6	3	**5.8**
15	37.0	4	**7.9**
20	44.3	5	**6.3**
30	59.7	6	**6.5**
40	74.3	7	**5.9**
		8	**13.3**
		9	**5.9**
		10	**41.2**

و من خلال النتائج اعلاه تم الحصول على منحني المعايرة الاتي و كالتالي:



و بعد اسقاط قيم الانبعاث للمحاليل المجهولة وجد ان تراكيزها تكون ضمن الحدود للمحاليل القياسية كالاتي:



و وجد ان تراكيزها تساوي كالاتي:

العينة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الانبعاث	6.0	5.9	5.8	7.9	6.3	6.0	5.9	13.3	5.9	41.2
التركيز	2.6	2.6	2.6	3.1	2.7	2.6	2.6	5	2.6	17.3

الاماكن التي تم اخذ النماذج منها بالتسلسل:

- النموذج الاول من مياه شط روبيانه.
- النموذج الثاني من مياه شط المدحتية.
- النموذج الثالث من مياه مشروع الخميسية.
- النموذج الرابع من مياه المنزل.
- النموذج الخامس من مياه شط خيقان.
- النموذج السادس من مياه جامعة بابل.
- النموذج السابع من مياه اقسام مرجان.
- النموذج الثامن من مياه شط الكفل.
- النموذج التاسع من مياه شط الحلة.
- النموذج العاشر من الآبار.

المناقشة:

بعد العمل على نماذج مختلفة في مختبر التحليل الالي وايجاد نسب تركيز البوتاسيوم في محاليل النماذج حيث كانت تراكيز البوتاسيوم متقاربة جدا في مناطق (شط روبيانة، شط المدحتية، مشروع الخميسية، مياه المنزل، شط خيقان، جامعة بابل، اقسام مرجان) حيث كانت كلها بحدود (3.1 ppm – 2.6). و هي ضمن الحدود المسموح بها ، لكن تركيزه في مناطق الكفل كان (5 ppm) اعتبارها منطقة زراعية تستخدم المخصبات والمبيدات الكيمياوية بكثرة . كما انها تتعرض للري الخاطئ أثناء فترة الزيادة المائية لأنها محاطة بنهرين هما شط الهندية غربا وجدول الكفل شرقا .

وجد ان تركيز ايونات البوتاسيوم في الابار حوالي (17.3 ppm) اذ ان هذه المنطقة لاتصالها سيارات البلدية الخاصة بالتنظيف لذا تقوم برمي فضلاتها الصناعية او الناتجة عن الاستخدامات المنزلية وغيرها مهما كانت اشكالها سواء صلبة او نصف صلبة او سائلة ترمى في المناطق المكشوفة وتدفن بطبقة رقيقة من التراب وبما ان المياه الجوفية تكون قريبة من سطح الارض فعندما تتعرض هذه المنطقة لترسب المياه الناتجة من سقي المزروعات او الري الخاطئ او المفرط او لسقوط الامطار او تعرضها لمياه البزل تترسي يعض مكونات هذه النفايات بعد تحللها او إذابتها الى طبقة المياه الجوفية.

المصادر

1- مطيافيات الامتصاص و الانبعاث، للمؤلف محمد البلازما، قسم :الإلكترونيات والكهرباء Electronics and Electricity، الفصل الثامن، ص 204-205.

2- Augustyn, Adam ،"Potassium/ Chemical element" ، Encyclopedia Britannica ،2019 أبريل 17 Potassium Physical properties.

3- Hall, John E.; Guyton, Arthur C. (2006) ،Textbook of medical physiology ،St. Louis, Mo: Elsevier Saunders ، ISBN 0-7216-0240-1.

4- Soetan K O, Olaiya C O and Oyewole O E 2010 Importance of Mineral Elements for Humans, Domestic Animals and Plants Afr J Food Sci 4 5 200-222.

5- Prud'homme, Michel؛ Krukowski, Stanley T. (2006) ، "Potash" ،Industrial minerals & rocks: commodities, markets, and uses ،Society for Mining, Metallurgy, and Exploration,p.740–723 .

6- Chiu, Kuen-Wai (2000) ،"Potassium" ،Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology ،John Wiley & Sons, Inc.

7- Audi, Georges؛ Bersillon, Olivier؛ Blachot, Jean؛ Wapstra, Aaldert Hendrik (2003) ،"The NUBASE evaluation of nuclear and decay properties" ،Nuclear Physics A ،p.3-128,p.729.

8- Dye, J. L. (1979) ،"Compounds of Alkali Metal Anions" ، Angewandte Chemie International Edition ،18 (8): 587–598.

9- James, A. M.؛ Lord, M. P. (1992) ،Macmillan's chemical and physical data ،London: Macmillan ،ISBN 978-0-333-51167-1.

10- Greenwood, p. 76

11- Greenwood, p. 75

12- Andreas Hermann ،"Elements can be solid and liquid at same time" ،University of Edinburgh.

13- Abdel-Wahab, M.؛ Youssef, S.؛ Aly, A.؛ el-Fiki, S. ؛ 1992) (وآخـرون ،"A simple calibration of a whole-body counter for the measurement of total body potassium in humans" ،International Journal of Radiation Applications and Instrumentation. Part A. Applied Radiation and Isotopes ،43 (10): 1285–9.

14- Chang, Raymond (2007) ،Chemistry ،McGraw-Hill Higher Education,p.52.

15- Vašák, Milan؛ Schnabl, Joachim (2016) ،"Chapter 8. Sodium and Potassium Ions in Proteins and Enzyme Catalysis"في ، Astrid, Sigel؛ Helmut, Sigel؛ Roland K.O., Sigel (المحررون) ،The Alkali Metal Ions: Their Role in Life ، Metal Ions in Life Sciences ،Springer,p.259-290,p.16

16- "Potassium" in NHS Choices – Other vitamins and minerals

17- "Potassium Content of Selected Foods per Common Measure, sorted by nutrient content" ،USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 20.

18- "Effects of oral potassium on blood pressure. Meta-analysis of randomized controlled clinical trials" ،JAMA ، 277 (20): 1624–32 ،1997.

19- Determination of ammonium, calcium, magnesium, potassium and sodium in drinking waters by capillary zone electrophoresis on a column-coupling chip, Marián Masár 1, Daniel Sydes, Milan Luc, Dusan Kaniansky, Heinz-Martin Kuss, 2009 Aug 21;1216(34):6252-5. doi: 10.1016/j.chroma.2009.06.073. Epub 2009 Jul 1.

20- A disposable single-use optical sensor for potassium determination based on neutral ionophore, L.F. Capitán-Vallvey*, M.D. Fernández Ramos, Department of Analytical Chemistry. University of Granada, Granada 18071, Spain.

21- Determination of inorganic cations and ammonium in environmental waters by ion chromatography with a high-capacity cation-exchange colum, Journal of Chromatography A, Volume 956, Issues 1–2, 17 May 2002, Pages 181-186.

22- مبـادئ التحليـل الالـي، الفصـل الخـامس، طيـف الانبعـاث الـذري، أ. د. منـذر سليم عبد اللطيف. ص 138-2018،139.