



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي و البحث 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 المغنيسيوم في الماء بطريقة الانبعاث الذري اللهبى
في بعض مناطق مياه محافظة بابل

اعداد الطالب :

امير فاهم هاتف الشريفى

بأشراف :

أ.د. عباس نور الشريفى

2022 م

1443 هـ

الفهرست :

الصفحة	التفاصيل	التسلسل
5	الخلاصة	-
7	مقدمة عامة	1-1
8	المغنيسيوم	2-1
8	نظائر المغنيسيوم	1-2-1
9	الخواص الفيزيائية	2-2-1
9	الخواص الكيميائية	3-2-1
10	مخاطر المغنيسيوم	4-2-1
11	الدور الحيوي	5-2-1
11	الطرق المستخدمة في تقدير المغنيسيوم	6-2-1
11	المعايرة بالتحليل الحجمي للمعدن لتقدير تركيز المغنيسيوم	1-6-2-1
12	رحلان شعري كهربائي	2-6-2-1
12	تحديد المغنيسيوم عن طريق كشف اللهب AAS مع تحليل حقن التدفق	3-6-2-1
13	طريقة القياس الطيفي	4-6-2-1
14	الانبعاث الذري اللهب	-
17	الهدف	-
19	الزجاجيات و الادوات المستخدمة	1-2
19	المواد المستخدمة	1-2
20	خطوات العمل	3-2
20	تحضير المحاليل القياسية	1-3-2
21	ايجاد تركيز المحلول المجهول	2-3-2
23	ايجاد وزن كلوريدات المغنيسيوم المائية	1-3
24	ايجاد تركيز المغنيسيوم في المحاليل المجهولة	2-3
35	المناقشة	
37	المصادر	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(إنما يخشى الله من عباده العلماء إن الله عزيز غفور)

صدق الله العلي العظيم

الإهداء

لن تكفي جُمل الشُّكر، وحتى لو بلغت ملء الأرض والسماء، أن تُعبّر عن فضل
أمي.

لن تستطيع كلماتي أن تصف مدى شعوري بالامتنان لصاحب الصدر الرحب
والدي.

رُفقاء الدَّرب، والأهل، والخلَّان.

أهديكم جميعاً رسالتي المتواضعة في.....

شكر و تقدير :

يسرني تقديم هذا الشكر لوالدي ووالدتي اللذان سهرا على تربيتي وتعليمي منذ أن بدأت حياتي، وأشكر كل من درسني أو ساهم في تدريسي من دكاترة جامعة يابل وكل الأساتذة الذين يرجع لهم الفضل بعد الله عز وجل في تلقيني العلوم ، كما اقدم الشكر والتقدير للأساتذة المشرفين على هذا البحث المتواضع، الذي اسأل الله تعالى أن يضيف قيمة إلى هذا العلم، وشكر موجه كذلك لإدارة قسم الكيمياء لحسن توفيرهم وتسهيلهم الخدمات للطلاب ومساعدتهم في كل الأمور التي من شأنها أن تخول لهم فضاءً مريحاً للدراسة وطلب العلم في أمان ونظام ، وأوجه الشكر للمجالس العلمية لحرصها على تطوير مجال الدراسات وتشجيعها للطلاب على الدراسة ومواصلة طلب العلم في أفضل الأجواء واروعها.

في هذا العنصر تم استخدام طريقة التسحيح لتقديره في النماذج المجهولة، نلاحظ ان العينات (1-2-3-6-7-9) هي عند مستوى الحد الطبيعي للاستخدام بينما العينات (4-5-8) نلاحظ زياده في مستوى التركيز وهذه تسمى عسرة المياه صعوبة استخدام الماء مع أضرار ومشاكل صحيه كلما كانت النسبة أعلى وأن العينة رقم (10) هي عينه من مياه الآبار من أهم الايونات الأساسية الموجبة الموجودة في المياه الجوفية وتكون قليلة نسبياً في مياه الآبار وتتراوح نسبتها بين 10_100 ملغم/لتر حسب المواصفات العالمية العراقية كذلك عملية الفلترة للمياه تؤدي الى نقص المغنيسيوم في الماء وكذلك الفلترة التي تنشأ من المصانع في مياه الشرب تفقدها الكثير من نسبة المغنيسيوم .

الفصل الأول

الجزء النظري

1- المقدمة

1-1 مقدمة عامة :

ان جهاز الانبعاث الذري اللهبي يشبه في مكوناته جهاز الامتصاص الذري، غير انه لا يوجد بع مصدر ضوئي للإثارة اذ يستخدم اللهب كمصدر للطاقة يعمل على تفكك المركب و ايجاد الذرات الحرة و يقوم ايضا بتزويد الالكترونات بالطاقة لتتم عملية الاثارة. فكما هي الحال في الامتصاص الذري و عند وصول المحلول المراد تحليله الى اللهب، فان المذيب سيتبخر و المركبات تتفكك و الذرات الحرة تمتص الطاقة من اللهب. و هذه الطاقة تعمل على اثاره الالكترونات. و هذه الالكترونات عند رجوعها الى حالة الخمود ستبعث الكمية نفسها من الطاقة. و باستخدام محلل الضوء يمرر الشعاع ذو الطول الموجي المميز للعنصر الى المقدر. و هذا بدوره يعين شدة الضوء المنبعث التي تتناسب طرديا مع تركيز ذرات العنصر الموجودة في اللهب⁽¹⁾.

الماء ضروري للترطيب ، وبالتالي للحياة. هو أيضا مهم جدا في إعداد الطعام والطهي ، والصرف الصحي والنظافة ومجموعة واسعة من استخدامات اخرى. يتمثل الهدف الأساسي لإمدادات مياه الشرب في حماية الإنسان الصحة ، بما في ذلك ضمان الحصول على كميات كافية من المياه الصالحة للشرب. لديها تشير التقديرات إلى أن ما يقرب من 17٪ من سكان العالم يستخدمون المياه من مصادر غير محمية وبعيدة ، 32٪ من بعض أشكال المصادر المحمية و 51٪ من نوع من أنظمة الأنابيب المركزية إلى المسكن أو قطعة الأرض. من بين هؤلاء ، هناك نسبة صغيرة ولكنها متزايدة تطبق شكلاً من أشكال العلاج داخل المنزل. يحدث الاستهلاك الفردي للمياه في كل من المنزل و في مكان آخر ، مثل المدارس وأماكن العمل. لا تستهلك مياه الشرب فقط كمياه في حد ذاتها ولكن أيضاً في المشروبات ودمجها في المواد الغذائية. في استجابة لندرة المياه العالمية والمحلية المتزايدة ، هناك استخدام متزايد مصادر مثل المياه المستعادة / المعاد تدويرها ، ومياه الأمطار المحصودة والمحلاة مياه⁽²⁾.

2-1 المغنيسيوم :

المغنيسيوم هو عنصر كيميائي رمزه Mg وعدده الذري 12، وهو ينتمي إلى الفلزّات القلوية الترابية، التي تقع في المجموعة الثانية للجدول الدوري للعناصر. يوجد هذا العنصر في الشروط القياسية على شكل صلب رمادي براق. يأتي المغنيسيوم من حيث الوفرة الطبيعية للعناصر في الكون في المرتبة الثامنة؛ حيث ينتج هذا العنصر في النجوم بعمرها المتأخّر من تفاعل اندماج نوى الهيليوم في نوى الكربون؛ وعند انفجار تلك النجوم على هيئة مُسْتَعْرَاتٍ عَظْمِيَّاتٍ، يُطْرَحَ معظم المغنيسيوم إلى الوسط بين النجمي، حيث يعاد تدويره إلى أنظمة نجوم وليدة جديدة. كما يأتي العنصر أيضاً في المرتبة الثامنة من حيث الوفرة في القشرة الأرضية؛ في حين أنّه يأتي في المرتبة الرابعة من حيث وفرة العناصر في تركيب الأرض الكيميائي (بعد الحديد والأكسجين والسيليكون)، مشكّلاً حوالي 14% من كتلة الأرض، وخاصّةً في تركيب الوشاح. يأتي المغنيسيوم في المرتبة الثالثة بعد الصوديوم والكلور من حيث العناصر المنحلّة في ماء البحر⁽³⁾⁽⁴⁾. للمغنيسيوم أهمّية حيوية كبيرة، فهو يأتي في المرتبة الحادية عشرة من حيث وفرة العناصر الكيميائية في جسم الإنسان؛ وهو من العناصر المعدنية الضرورية⁽⁵⁾؛ وخاصّةً بالنسبة للإنزيمات. تُستخدم مركّبات المغنيسيوم في تركيب الأدوية، مثل الملتبّات ومضادات الحموضة، وكذلك في علاج حالات الإرجاج⁽⁵⁾.

1-2-1 نظائر المغنيسيوم :

للمغنيسيوم ثلاثة نظائر مستقرّة في الطبيعة وهي مغنيسيوم-24 Mg_{24} ومغنيسيوم-25 Mg_{25} ومغنيسيوم-26 Mg_{26} . يعدّ مغنيسيوم-24 النظير الأكثر وفرة طبيعية من بين هذه النظائر المستقرّة، حيث يشكّل حوالي 79% من المغنيسيوم في الطبيعة، في حين أنّ النظيرين الباقيين Mg_{25} و Mg_{26} لهما نسبة وفرة متقاربة (10% و 11% على الترتيب)⁽⁶⁾.

1-2-2 الخواص الفيزيائية :

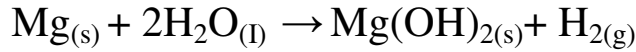
يوجد عنصر المغنيسيوم في الشروط القياسية على شكل فلزّ لامع ذي لون يتراوح بين الأبيض إلى الرمادي، وهو فلز خفيف الوزن له ثلثا كثافة جاره الألومنيوم. للمغنيسيوم أخفض نقطة انصهار (650 °س) ونقطة غليان (1091 °س) بين عناصر الفلزّات القلوية الترابية. إنّ بلّورات المغنيسيوم النقيّ هشّة، ومن السهل أن تتصدّع؛ وتبلغ قيمة معامل المرونة الطولي له حوالي 45 غيغا باسكال. يصبح المغنيسيوم أكثر فدرّةً على السحب عندما يُسبّك مع كمّيّات صغيرة من فلزّات أخرى، مثل الألومنيوم⁽⁷⁾؛ كما يمكن أن تزداد القدرة على سحبه أيضاً عندما يكون قياس الحبيبات صغيراً من أبعاد حوالي 1 ميكرومتر (ميكرون) أو أقلّ⁽⁸⁾.

1-1-3 الخواص الكيميائية :

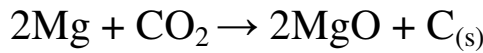
عند تعرّض فلز المغنيسيوم النقي للهواء فإنّه يفقد لمعانه، وذلك بسبب تشكّل طبقة من الأكسيد، والتي يصعب إزالتها، ولكنّها لا تغطّي كامل الفلز، مثلما يحدث مع الألومنيوم، لأنّ لأكسيد المغنيسيوم (MgO) حجم مولي أقلّ من فلزّ المغنيسيوم نفسه؛ (10.96 سم³/مول للأكسيد مقابل 13.96 سم³/مول للفلز). يتميّز المغنيسيوم بأنّه قابل للاشتعال بسهولة، خاصّةً عندما يكون على شكل مسحوق أو على شكل صفائح رقيقة؛ في حين أنّ الكتل الضخمة منه يصعب اشتعالها. يحترق هذا الفلزّ بلهبٍ أبيض، ويمكن أن تصل درجة حرارة لهب المغنيسيوم المشتعل أو سبائكه إلى 3100 °س⁽⁹⁾. يتشكّل لدى احتراق المغنيسيوم مركّب أكسيد المغنيسيوم MgO والبعض من نتريد المغنيسيوم Mg₃N₂.

4-2-1 مخاطر المغنيسيوم :

يُصنّف المغنيسيوم ضمن الفلزّات الخطرة. إذ أنّ المغنيسيوم قابل جداً للاشتعال، خاصة على شكل مسحوق أو خراطة أو صفائح رقيقة؛ وهو يحترق عند درجة حرارة تراوح 3000 °س⁽¹⁰⁾؛ وتبلغ درجة حرارة الاشتعال الذاتي لشريط المغنيسيوم حوالي 473 °س⁽¹¹⁾. عند التعامل بمسحوق المغنيسيوم يجب ارتداء معدّات الوقاية الشخصية المناسبة، وخاصّة النظّارات الواقية المزوّدة بمرشّح للأشعّة فوق البنفسجية، لأنّ الوميض الأبيض القويّ الصادر عن احتراق المغنيسيوم يصدر أشعّة فوق بنفسجية يمكن أن تتسبّب بضرر دائم لشبكيّة العين⁽¹²⁾. من الصعب إخماد حرائق المغنيسيوم، لأنّ اشتعال هذا الفلزّ يستمر حتى في وسط من النتروجين (يتشكّل حينها نتريد المغنيسيوم)، وفي وسط من ثنائي أكسيد الكربون ومن الماء؛ إذ يتفاعل المغنيسيوم النقيّ بعنفٍ مع الماء، بتفاعلٍ طاردٍ للحرارة⁽¹³⁾.



لذلك لا يمكن استخدام الماء من أجل إخماد نار المغنيسيوم، إذ أنّ غاز الهيدروجين المتحرّر يساعد على الاشتعال. كما يتفاعل المغنيسيوم النقيّ مع ثنائي أكسيد الكربون بشكل طاردٍ للحرارة، ليشكّل أكسيد المغنيسيوم والكربون:



لذلك لا تُستخدم مطافئ ثنائي أكسيد الكربون لإخماد حرائق المغنيسيوم أيضاً. من أجل إخماد نار المغنيسيوم تُستخدم مطافئ حريق من الصنف D المعتمدة على المساحيق الجافة؛ أو بتغطية الحريق بالرمل⁽¹⁴⁾.

1-2-5 الدور الحيوي :

يعدّ المغنيسيوم من العناصر الغذائية المعدنية المهمّة للجسم؛ وهو يوجد على شكل أيون ثنائي الشحنة الموجبة Mg^{+2} وهو من المغذيات الأساسية للحياة؛⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾ وخاصةً في العلاقة الوثيقة بينه وبين الفوسفات؛ حيث يلعب المغنيسيوم دوراً في تثبيت واستقرار المركّبات متعدّدة الفوسفات في الخلايا بما فيها تلك المتعلّقة باصطناع الحمض النووي الريبوزي (RNA) والحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين (DNA)؛ كما يحتاج مركّب أدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP)، وهو مصدر الطاقة الأساسي في الخلايا، إلى الارتباط مع أيون المغنيسيوم ليصبح ذا فعالية ونشاط، ولوحظ أن جزيء ATP يوجد عادةً على شكل متّخبل مع أيون المغنيسيوم⁽¹⁹⁾.

1-2-6 الطرق المستخدمة في تقدير المغنيسيوم :

1-6-2-1 المعايرة بالتحليل الحجمي للمعقد لتقدير تركيز المغنيسيوم :

تُستخدم هذه الطريقة ، التي تسمى المعايرة بالتحليل الحجمي المعقد ، لإيجاد محتوى الكالسيوم والمغنيسيوم الكلي للحليب ومياه البحر والمواد الصلبة المختلفة. يمكن استخدامه أيضاً لتحديد العسر الكلي للمياه العذبة بشرط تخفيف المحاليل المستخدمة. يعتبر التركيز المشترك لأيونات الكالسيوم والمغنيسيوم مقياساً لعسر الماء.

تستخدم الطريقة جزيئاً كبيراً جداً يسمى EDTA والذي يشكل مركباً مع أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم. EDTA اختصار لحمض إيثيلين ديامينيتترا سيستيك. يتم استخدام صبغة زرقاء تسمى (ErioT) Eriochrome Black T كمؤشر. تشكل هذه الصبغة الزرقاء أيضاً معقدًا مع أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم ، وتغير اللون من الأزرق إلى الوردي في هذه العملية. مركب أيونات الصبغة المعدنية أقل استقراراً من مركب EDTA- أيون الفلز. بالنسبة للمعايرة ، يتفاعل محلول العينة المحتوي على أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم مع فائض من EDTA. يُضاف المؤشر ويظل أزرقاً لأن كل أيونات Ca^{+2} و Mg^{+2} الموجودة معقدًا مع EDTA⁽²⁰⁾.

2-6-2-1 رحلان شعري كهربائي :

يُتَرح الرحلان الكهربائي لمنطقة الشعيرات الدموية لتحديد أيونات المغنيسيوم والكالسيوم في مياه البحر. تم اعتماد محلول ناقل يحتوي على EDTA لتعقيد هذه الأيونات وتم فحص تأثير تركيز كلوريد الصوديوم في محاليل العينة على النتائج. وجد أنه يمكن تحديد أيونات المغنيسيوم والكالسيوم دون أي معالجة مسبقة عن طريق حقن عينات من مياه البحر المخففة 100 ضعف. تم الحصول على الرسوم البيانية للمعايرة الخطية للمحاليل القياسية التي تحتوي على ما يصل إلى 10.0 مجم / لتر من أيون الكالسيوم عند استخدام منطقة الذروة وارتفاع الذروة. من ناحية أخرى ، تم الحصول على رسم بياني للمعايرة الخطية للمحاليل القياسية التي تحتوي على ما يصل إلى 20.0 مجم / لتر من أيون المغنيسيوم عند استخدام منطقة الذروة ، بينما تم الحصول على الرسم البياني المنحني عند استخدام ذروة الارتفاع. كانت الانحرافات المعيارية النسبية 0.8 و 1.2٪ عندما تم تحليل محلول قياسي يحتوي على 5.0 مجم / لتر من المغنيسيوم و 8.0 مجم / لتر من أيونات الكالسيوم 8 مرات باستخدام منطقة الذروة. كانت حدود الكشف عن أيونات المغنيسيوم والكالسيوم 0.13 و 0.26 ملغم / لتر على التوالي. تم تطبيق الطريقة المقترحة لتقدير أيونات المغنيسيوم والكالسيوم في عينات مياه البحر السطحية والقاع⁽²¹⁾.

3-6-2-1 تحديد المغنيسيوم عن طريق كشف اللهب AAS مع تحليل حقن التدفق⁽²³⁾ :

تم تطبيق ترتيب بسيط لمحلل حقن التدفق (FIA) لتحديد المغنيسيوم عن طريق مطياف الامتصاص الذري للهب (FAAS) في عينات من luminophores من نوع الألومينات. تمت مناقشة تأثير وسيط الناقل والمعلومات الأخرى على إشارة امتصاص المغنيسيوم وتم تقييم طرق المعايرة لطريقة FIA-FAAS .

يعد تحليل حقن التدفق (FIA) أحد الأساليب التحليلية الحديثة التي تتطور بسرعة كبيرة في الوقت الحاضر وتشق طريقها إلى مناطق مختلفة من الكيمياء التحليلية. أتاح اتصال FIA مع FAAS مطياف الامتصاص الذري للهب تحقيق زيادة إنتاجية العينة ، والسماح بتحليل العينات ذات محتويات الملح الخاملة العالية ، وتمكين تقليل تأثير المصفوفة المتداخلة ، وإعطاء إمكانيات جديدة للمعايرة.

تم تطبيق طريقة FIA-FAAS لتحديد عدد كبير من العناصر بما في ذلك المعادن القلوية الترابية. في هذه الدراسة تم استخدام الطريقة المذكورة أعلاه لتقدير المغنيسيوم. في واقع الأمر ، فإن تحديد المغنيسيوم في الأسيتيلين - لهب الهواء

يضعف بسبب وجود ثلاثة عناصر ومتعددة التكافؤ ، مثل Al و Si و Ti و Zr وغيرها وبتكوين مركبات قابلة للحرارة. ومع ذلك ، هذا التأثير يمكن إزالتها بإضافة وكلاء تحرير. يمكن كبح التأثير المتداخل للألمنيوم بواسطة العناصر المطلقة في شكل أملاح (كلوريدات أو نترات) من Sr ، La ، Ca ، Ba ، Sc ، Y ، Ce ، Ni أو بواسطة بعض العوامل المكونة للخلاية⁽²²⁾.

1-2-6-4 طريقة القياس الطيفي⁽²⁴⁾ :

هناك نوعان :

1- الامتصاص الطيفي

2- الانبعاث الطيفي

يقسم الانبعاث الطيفي الى نوعين :

- الانبعاث الطيفي بدون لهب

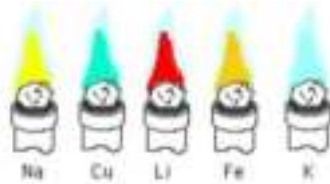
- الانبعاث الطيفي في اللهب (Flame Emission Spectroscopy) :

• أول استخدام للهب فَّ التحليل الطيفي كان عام 1850 م عندما لاحظ العلماء ان الصوديوم و البوتاسيوم يعطيان في اللهب لون أصفر و بنفسجي .

• أول استخدام للهب في التحلُّل الكمي كان عام 1870 م عن طرُق قياس الانبعاث الذري في اللهب لكل من الصوديوم و البوتاسيوم.

• طورت طريقة الانبعاث الذري فَّ اللهب عن طرُق ابتكار وسَّلة اللبخ (Nebulization) (لتحوُّل محلول العنَّة لقطرات رذاذ صغرة تدخل إلى اللهب).

• في عام 1880 م تم الحصول على الانبعاث الذري للعناصر باستخدام الشرارة الكهربائية (Spark) بدال من اللهب للتقدير الطيفي و استخدم في التقدير الكم عام 1900 م.



الانبعاث الذري اللهبى Flame Atomic Emission



- اللهب :

- يعمل اللهب على تبخير المذاب و تحويل المادة الى ذرات حرة في الحالة الغازية ثم يقوم باثارة هذه الذرات لذا تعتمد شدة الشععة المنبعثة من عنصر ما في اللهب على تركيب و درجة حرارة اللهب .
- يمكن تمييز نوع اللهب على نوع الغازات المستخدمة لاشعال اللهب حيث يتكون اللهب من خلط غازين

- (1) غاز الوقود : مثل (الهيدروجين ، الاستلين ، البروبان)
- (2) الغاز المؤكسد : مثل (الهواء ، اوكسجين أو اوكسيد النتروجين (N₂O)) .

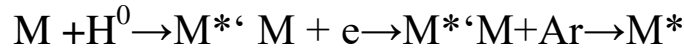
أنواع اللهب الشائعة

درجة الحرارة (°C)	الغاز المؤكسد	غاز الوقود
١٧٢٥	هواء	بروبان
٢٤٠٠	هواء	أستلين
٣١٠٠	أوكسجين	أستلين
٣٠٠٠	أكسيد النيتروجين	أستلين
٢٠٠٠	هواء	هيدروجين
٢٧٠٠	أوكسجين	هيدروجين
١٥٧٧	هواء	هيدروجين

- اثاره العنصر في اللهب :

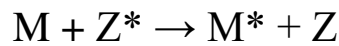
اولا - إثارة فيزيائية :

1- انتقال الطاقة الحركية لمكونات اللهب الى ذرات العنصر

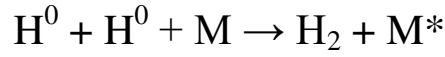
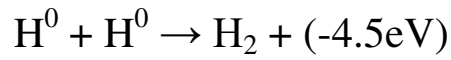


2- تحول الطاقة الداخلية للذرات أو الجزيئات المثارة و الموجودة في اللهب

نتيجة الاصطدام الى ذرات العنصر المراد تحليله



ثانيا - إثارة كيميائية : تحول الطاقة الكيميائية الى طاقة إثارة نتيجة لتفاعل كيميائي



(الإثارة الكيميائية شائعة في اللهب البارد أما الإثارة الفيزيائية فهي شائعة في اللهب الحار) .

يعتمد مقياس الطيف الضوئي على قياس امتصاص الذرات الحرة لعناصر إشعاع الرنين يمر من خلال طبقة من البخار الذري الناشئ عن ذرة عينة في خلية الجرافيت. بالنسبة التصحيح التلقائي للامتصاص غير الانتقائي ، طريقة استقطاب تعديل زيمان يُستخدم مطياف التردد العالي⁽²⁵⁾.

في هذا العنصر تم استخدام طريقة التسحيح لتقديره في النماذج المجهولة، نلاحظ ان العينات (1-2-3-6-7-9) هي عند مستوى الحد الطبيعي للاستخدام بينما العينات (4-5-8) نلاحظ زياده في مستوى التركيز وهذه تسمى عسرة المياه صعوبة استخدام الماء مع أضرار ومشاكل صحيه كلما كانت النسبة أعلى وأن العينة رقم (10) هي عينه من مياه الآبار من أهم الايونات الأساسية الموجبة الموجودة في المياه الجوفية وتكون قليلة نسبياً في مياه الآبار وتتراوح نسبتها بين 10_100 ملغم/لتر حسب المواصفات العالمية العراقية كذلك عملية الفلترة للمياه تؤدي الى نقص المغنيسيوم في الماء وكذلك الفلترة التي تنشأ من المصانع في مياه الشرب تفقدها الكثير من نسبة المغنيسيوم .

الفصل الثاني

الجزء العملي

الجزء العملى

1-2 الزجاجيات و الادوات المستخدمة:

- بيكر سعته 100 مل.
- قنينة حجمية سعة 100 ppm .
- قناني حجمية عدد 10 سعة 50 ppm .
- ماصة سعة 25 ml .
- سحاحة 25 ml .
- اسطوانة مدرجة 50 ml .
- بيكر 100 مل
- مغناطيس زجاجي.

2-2 المواد المستخدمة:

- كلوريدات المغنيسيوم المائية $MgCl_2 \cdot 6H_2O$.
- ماء مقطر.
- هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ بتركيز 0.1 M .
- دليل ايريو كروم بلاكتيك (EB-T) .

3-2 خطوات العمل:

1- تحضير المحاليل القياسية:

- اذيب 0.0841 gm من كلوريدات المغنيسيوم المائية في قنينة حجمية سعة 100 ppm بواسطة كمية قليلة من الماء المقطر واكمل الحجم الى حد العلامة بالماء المقطر.



2- ايجاد تركيز المحلول المجهول:

- تم تسحيح 25 ml وإضافتها في السحاحة من المحلول.
- تم أخذ 25 ml من كل عينه من نماذج الماء في بيكر وإضافة كميته قليله من دليل ايريوكروم لاكتيك لتغيير لون المحلول.
- تم أضافه الوسط القاعدي NaOH بكميات قليله لحين تغيير لون المحلول.
- تم التقطير من السحاحة بشكل منتظم في المحلول مع الرج المستمر لحين تغيير لون المحلول ونلاحظ تغير لون المحلول من اللون الوردي او البنفسجي الى اللون الأزرق او عديم اللون مع كل نموذج من النماذج ونسجل حجم المحلول المضاف من السحاحة.
- بأستخدام قيم تراكيز المحاليل المجهولة للكالسيوم تم ايجاد تراكيز المغنيسيوم للعينات.

الفصل الثالث

النتائج و الحسابات

1-3 ايجاد وزن كلوريدات المغنيسيوم المائية:

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

- الوزن الجزيئي لكربونات الكالسيوم 202 مول/لتر.
- الوزن الذري للصوديوم 24 غم.
- تركيز الكالسيوم 100 ppm .

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

$$wt_{(g)CaCO_3} = \frac{100 * 100 * 202}{24 * 10^6}$$

$$wt_{(g)CaCO_3} = \frac{2020000}{24 * 10^6}$$

$$wt_{(g)CaCO_3} = \frac{202 * 10^4 * 10^{-6}}{24}$$

$$wt_{(g)CaCO_3} = 8.41 * 10^{-2} = 0.024 \text{ gm}$$

2-3 ايجاد تركيز المغنيسيوم في المحاليل المجهولة:

نحسب تركيز المغنيسيوم Mg^{+2} عند تسحيح النموذج المائي مع EDTA بوجود الايريوكروم بلاك (EB-T) فأن التفاعل التسحيحي يحسب مجموع $Mg^{+2} + Ca^{+2}$ ، و كانت نتائج التسحيح كالآتي:

العينة المجهولة	الحجم
1	1.4
2	1.2
3	1.5
4	2.7
5	2.1
6	1
7	0.8
8	2.4
9	0.9
10	0.7

نحول تركيز الكالسيوم الى وحدة mol/L :

1- 3.8 ppm (Ca):

$$M_{\left(\frac{g}{l}\right)}(Ca) = \frac{C_{Ca}}{At_{wt} Ca} = \frac{3.8 \text{ gm/l}}{40 \text{ gm/mole}}$$

$$M_{\left(\frac{g}{l}\right)}(Ca) = \frac{0.0038}{40} = 0.000095 \text{ mole/l}$$

بما انه تم تحويل تراكيز الكالسيوم الى المولارية، لذا يمكن حساب تركيز Mg^{2+} عند نقطة تكافؤ EDTA وجد انها 4 :

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$M_1 * 25 \text{ ml} = 1.4 * 4$$

$$M_{Ca+Mg} = \frac{1.4 \cdot 4}{25} = 0.224 \text{ mole/l}$$

$$M_{Mg} = 0.224 - 0.000095 = 0.223 \text{ mol/L}$$

$$M_{\text{mol/l}} = \frac{\text{ppm}/1000}{M_{wt}}$$

$$\frac{\text{ppm}}{1000} = M * M_{wt}$$

$$\text{ppm} = M * M_{wt} * 1000$$

$$\text{ppm} = 0.223 * 24.305 * 1000$$

$$\text{ppm} = 5.4 \text{ ppm}$$

2- 3.8 ppm (Ca):

$$M_{\left(\frac{g}{l}\right)}(Ca) = \frac{\frac{C_{Ca}}{1000}}{At_{wt} Ca} = \frac{\frac{3.8 \text{ gm/l}}{1000}}{40 \text{ gm/mole}}$$

$$M_{\left(\frac{g}{l}\right)}(Ca) = \frac{0.0038}{40} = 0.000095 \text{ mole/l}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$M_1 * 25 \text{ ml} = 1.4 * 4$$

$$M_{Ca+Mg} = \frac{1.4 \cdot 4}{25} = 0.224 \text{ mole/l}$$

$$M_{Mg} = 0.224 - 0.000095 = 0.223 \text{ mol/L}$$

$$M_{\text{mol/l}} = \frac{\text{ppm}/1000}{M_{wt}}$$

$$\frac{\text{ppm}}{1000} = M * M_{wt}$$

$$\text{ppm} = M * M_{wt} * 1000$$

$$ppm = 0.223 * 24.305 * 1000$$

$$ppm = 5.4 ppm$$

3- 5.9 ppm (Ca):

$$M_{\left(\frac{g}{l}\right)}(Ca) = \frac{\frac{C_{Ca}}{1000}}{At_{wt} Ca} = \frac{\frac{5.9 gm/l}{1000}}{40 gm/mole}$$

$$M_{\left(\frac{g}{l}\right)}(Ca) = \frac{0.0059}{40} = 0.00147 \text{ mole/l}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$M_1 * 25 \text{ ml} = 1.5 * 4$$

$$M_{Ca+Mg} = \frac{1.5*4}{25} = 0.24 \text{ mole/l}$$

$$M_{Mg} = 0.24 - 0.000147 = 0.335 \text{ mol/L}$$

$$M_{mol/l} = \frac{ppm/1000}{M_{wt}}$$

$$\frac{ppm}{1000} = M * M_{wt}$$

$$ppm = M * M_{wt} * 1000$$

$$ppm = 0.335 * 24.305 * 1000$$

$$ppm = 8.1 ppm$$

4- 7.9 ppm (Ca):

$$M_{\left(\frac{g}{l}\right)}(Ca) = \frac{\frac{C_{Ca}}{1000}}{At_{wt} Ca} = \frac{\frac{7.9 \text{ gm/l}}{1000}}{40 \text{ gm/mole}}$$

$$M_{\left(\frac{g}{l}\right)}(Ca) = \frac{0.0079}{40} = 0.000197 \text{ mole/l}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$M_1 * 25 \text{ ml} = 2.7 * 4$$

$$M_{Ca+Mg} = \frac{2.7*4}{25} = 0.432 \text{ mole/l}$$

$$M_{Mg} = 0.432 - 0.000197 = 0.431 \text{ mol/L}$$

$$M_{\text{mol/l}} = \frac{\text{ppm}/1000}{M_{wt}}$$

$$\frac{\text{ppm}}{1000} = M * M_{wt}$$

$$\text{ppm} = M * M_{wt} * 1000$$

$$\text{ppm} = 0.431 * 24.305 * 1000$$

$$\text{ppm} = 10.4 \text{ ppm}$$

5- 5.9 ppm (Ca):

$$M_{\left(\frac{g}{l}\right)}(Ca) = \frac{\frac{C_{Ca}}{1000}}{At_{wt} Ca} = \frac{\frac{5.9 \text{ gm/l}}{1000}}{40 \text{ gm/mole}}$$

$$M_{\left(\frac{g}{l}\right)}(Ca) = \frac{0.0059}{40} = 0.00147 \text{ mole/l}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$M_1 * 25 \text{ ml} = 2.1 * 4$$

$$M_{Ca+Mg} = \frac{2.1*4}{25} = 0.336 \text{ mole/l}$$

$$M_{Mg} = 0.336 - 0.000147 = 0.335 \text{ mol/L}$$

$$M_{\text{mol/l}} = \frac{\text{ppm}/1000}{M_{wt}}$$

$$\frac{\text{ppm}}{1000} = M * M_{wt}$$

$$\text{ppm} = M * M_{wt} * 1000$$

$$\text{ppm} = 0.335 * 24.305 * 1000$$

$$\text{ppm} = 8.1 \text{ ppm}$$

6- 3.8 ppm (Ca):

$$M_{\left(\frac{g}{l}\right)}(Ca) = \frac{\frac{C_{Ca}}{1000}}{At_{wt} Ca} = \frac{\frac{3.8 \text{ gm/l}}{1000}}{40 \text{ gm/mole}}$$

$$M_{\left(\frac{g}{l}\right)}(Ca) = \frac{0.0038}{40} = 0.000095 \text{ mole/l}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$M_1 * 25 \text{ ml} = 1.4 * 4$$

$$M_{Ca+Mg} = \frac{1.4*4}{25} = 0.224 \text{ mole/l}$$

$$M_{Mg} = 0.224 - 0.000095 = 0.223 \text{ mol/L}$$

$$M_{\text{mol/l}} = \frac{\text{ppm}/1000}{M_{wt}}$$

$$\frac{\text{ppm}}{1000} = M * M_{wt}$$

$$\text{ppm} = M * M_{wt} * 1000$$

$$\text{ppm} = 0.223 * 24.305 * 1000$$

$$\text{ppm} = 5.4 \text{ ppm}$$

7- 3.8 ppm (Ca):

$$M_{\left(\frac{g}{l}\right)}(Ca) = \frac{\frac{C_{Ca}}{1000}}{At_{wt} Ca} = \frac{\frac{3.8 \text{ gm/l}}{1000}}{40 \text{ gm/mole}}$$

$$M_{\left(\frac{g}{l}\right)}(Ca) = \frac{0.0038}{40} = 0.000095 \text{ mole/l}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$M_1 * 25 \text{ ml} = 1.4 * 4$$

$$M_{Ca+Mg} = \frac{1.4*4}{25} = 0.224 \text{ mole/l}$$

$$M_{Mg} = 0.224 - 0.000095 = 0.223 \text{ mol/L}$$

$$M_{\text{mol/l}} = \frac{\text{ppm}/1000}{M_{wt}}$$

$$\frac{\text{ppm}}{1000} = M * M_{wt}$$

$$\text{ppm} = M * M_{wt} * 1000$$

$$\text{ppm} = 0.223 * 24.305 * 1000$$

$$\text{ppm} = 5.4 \text{ ppm}$$

8- 7.9 ppm (Ca):

$$M_{\left(\frac{g}{l}\right)}(Ca) = \frac{\frac{C_{Ca}}{1000}}{At_{wt} Ca} = \frac{\frac{7.9 \text{ gm/l}}{1000}}{40 \text{ gm/mole}}$$

$$M_{\left(\frac{g}{l}\right)}(Ca) = \frac{0.0079}{40} = 0.000197 \text{ mole/l}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$M_1 * 25 \text{ ml} = 2.4 * 4$$

$$M_{Ca+Mg} = \frac{2.4*4}{25} = 0.384 \text{ mole/l}$$

$$M_{Mg} = 0.384 - 0.000197 = 0.383 \text{ mol/L}$$

$$M_{\text{mol/l}} = \frac{\text{ppm}/1000}{M_{wt}}$$

$$\frac{\text{ppm}}{1000} = M * M_{wt}$$

$$\text{ppm} = M * M_{wt} * 1000$$

$$\text{ppm} = 0.383 * 24.305 * 1000$$

$$\text{ppm} = 9.3 \text{ ppm}$$

9- 3.8 ppm (Ca):

$$M_{\left(\frac{g}{l}\right)}(Ca) = \frac{\frac{C_{Ca}}{1000}}{At_{wt} Ca} = \frac{\frac{3.8 \text{ gm/l}}{1000}}{40 \text{ gm/mole}}$$

$$M_{\left(\frac{g}{l}\right)}(Ca) = \frac{0.0038}{40} = 0.000095 \text{ mole/l}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$M_1 * 25 \text{ ml} = 1.4 * 4$$

$$M_{Ca+Mg} = \frac{1.4 * 4}{25} = 0.224 \text{ mole/l}$$

$$M_{Mg} = 0.224 - 0.000095 = 0.223 \text{ mol/L}$$

$$M_{\text{mol/l}} = \frac{\text{ppm}/1000}{M_{wt}}$$

$$\frac{\text{ppm}}{1000} = M * M_{wt}$$

$$\text{ppm} = M * M_{wt} * 1000$$

$$\text{ppm} = 0.223 * 24.305 * 1000$$

$$\text{ppm} = 5.4 \text{ ppm}$$

10- 18 ppm (Ca):

$$M_{\left(\frac{g}{l}\right)}(Ca) = \frac{\frac{C_{Ca}}{1000}}{At_{wt} Ca} = \frac{\frac{18 \text{ gm/l}}{1000}}{40 \text{ gm/mole}}$$

$$M_{\left(\frac{g}{l}\right)}(Ca) = \frac{0.018}{40} = 0.00045 \text{ mole/l}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$M_1 * 25 \text{ ml} = 0.7 * 4$$

$$M_{Ca+Mg} = \frac{0.7*4}{25} = 0.112 \text{ mole/l}$$

$$M_{Mg} = 0.112 - 0.00045 = 0.11155 \text{ mol/L}$$

$$M_{\text{mol/l}} = \frac{\text{ppm}/1000}{M_{wt}}$$

$$\frac{\text{ppm}}{1000} = M * M_{wt}$$

$$\text{ppm} = M * M_{wt} * 1000$$

$$\text{ppm} = 0.11155 * 24.305 * 1000$$

$$\text{ppm} = 2.7 \text{ ppm}$$

- تركيز ايونات Mg^{2+} في نماذج مختلفة من المياه

النموذج	التسلسل	التركيز
شط روبيانة	1	5.4
شط المدحتية	2	5.4
مشروع الخميسية	3	8.1
ماء المنزل	4	10.4
شط خيقان	5	8.1
مياه جامعة بابل	6	5.4
مياه اقسام مرجان	7	5.4
شط الكفل	8	10.4
شط الحلة	9	5.4
مياه الابار	10	2.7

المناقشة:

التسحيح هي أحد العمليات التي تحتاج إلى معمل للقيام بها، كما إنها تستخدم في معرفة تركيز محلول قاعدي مجهول عن طريق إضافة محلول حمضي معروف التركيز إليه أو العكس، أي معرفة تركيز محلول حمضي عن طريق إضافة محلول قاعدي معلوم التركيز.

في هذا العنصر تم استخدام طريقة التسحيح وقد تم استخدام دليل EDTA مع NaOH. تم جمع عينات من الماء في مناطق متفرقة من محافظة بابل وكل عينه تحمل أسم ورقم المكان الذي تم أخذ العينة منه وهي كالتالي (ماء نهر روببانه _ مشروع الخميسية _ شط المدحتية _ شط خيقان _ شط الحلة _ ماء أقسام مرجان _ ماء المنزل _ ماء جامعة بابل _ ماء نهر الكفل _ مياه آبار محافظة بابل). وقد تم قياس تركيز عنصر الكالسيوم والبوتاسيوم بطريقة الانبعاث الذري اللهي ومن خلال تراكيز عنصر الكالسيوم واستخدام قانون التخفيف وبوجود دليل EDTA ايريوكروم بلاك وتحويل الوحدات الى ppm تم الحصول على التراكيز التالية لعنصر Mg لكل ml25 من العينات وهي كالآتي:

5.4 PPM ❖

5.4 PPM ❖

8.1 PPM ❖

10.4 PPM ❖

8.1 PPM ❖

5.4 PPM ❖

5.4 PPM ❖

10.4 PPM ❖

5.4 PPM ❖

2.7 PPM ❖

حيث نلاحظ ان العينات (1-2-3-6-7-9) هي عند مستوى الحد الطبيعي للاستخدام بينما العينات (4-5-8) نلاحظ زياده في مستوى التركيز وهذه تسمى عسرة المياه صعوبية استخدام الماء مع أضرار ومشاكل صحيه كلما كانت النسبة أعلى وأن العينة رقم (10) هي عينه من مياه الآبار من أهم الايونات الأساسية الموجبة الموجودة في المياه الجوفية وتكون قليلة نسبياً في مياه الآبار وتتراوح نسبتها بين 10_100 ملغم/لتر حسب المواصفات العالمية العراقية كذلك عملية الفلترة للمياه تؤدي الى نقص المغنيسيوم في الماء وكذلك الفلترة التي تنشأ من المصانع في مياه

الشرب تفقدها الكثير من نسبة المغنيسيوم . المغنيسيوم عن المواصفات العالمية .ان
زيادة المغنيسيوم عن 150 ملغم/لتر تكون غير صالحة للشرب وتجدر الاشارة
الى ان زيادة المغنيسيوم في المياه يؤثر على صحة الانسان وسلامة امعائه لانه
يسبب الإسهال خاصة عندما يكون الايون السالب المتحد معه هو SO4.

المصادر:

- 1- التحليل الكيميائي الالي العملي للمرحلة الرابعة، جامعة المستنصرية، كلية العلوم، قسم الكيمياء، الاستاذ أ. م. رحيم جعفر، ص 30، (2012-2013). التحليل الكيميائي الالي العملي للمرحلة الرابعة، جامعة المستنصرية، كلية العلوم، قسم الكيمياء، الاستاذ أ. م. رحيم جعفر، ص 30، (2012-2013).
- 2- Calcium and Magnesium in Drinking-water, Public health significance, World Health Organizator, p. 20
- 3- Housecroft, C. E.؛ Sharpe, A. G. (2008) ،Inorganic Chemistry (3 ط. rd) ،Prentice Hall, P. 305-306.
- 4- Ash, Russell (2005) ،The Top 10 of Everything 2006: The Ultimate Book of Lists, Dk Pub ،ISBN 978-0-7566-1321-1.
- 5- "Dietary Supplement Fact Sheet: Magnesium" ،Office of Dietary Supplements, US National Institutes of Health.
- 6- M. E. Wieser (2006) ،"Atomic weights of the elements 2005 (IUPAC Technical Report)" ،Pure and Applied Chemistry ،78 (11): 2051–2066 ، doi:10.1351/pac200678112051
- 7- Sandlöbes, S.؛ Friák, M.؛ Korte-Kerzel, S.؛ Pei, Z.؛ Neugebauer, J.؛ Raabe, D. (2017) ،"A rare-earth free magnesium alloy with improved intrinsic ductility" ، Scientific Reports ،7 (1): 10458.
- 8- Zeng, Zhuoran؛ Nie, Jian-Feng؛ Xu, Shi-Wei؛ h. j. Davies, Chris؛ Birbilis, Nick (2017) ،"Super-formable pure magnesium at room temperature" ،Nature Communications ،8 (1): 972.
- 9- Dreizin, Edward L.؛ Berman, Charles H. & Vicenzi, Edward P. (2000) ،"Condensed-phase modifications in

magnesium particle combustion in air" *Scripta Materialia* ,122 (1–2): 30–42

- 10- Dreizin, Edward L.; Berman, Charles H. & Vicenzi, Edward P. (2000) "Condensed-phase modifications in magnesium particle combustion in air" *Scripta Materialia* ,122 (1–2): 30–42.
- 11- "Magnesium (Powder)" *International Programme on Chemical Safety (IPCS) ,IPCS INCHEM.*
- 12- "Science Safety: Chapter 8" *Government of Manitoba.*
- 13- "Chemistry : Periodic Table : magnesium : chemical reaction data".
- 14- Cote, Arthur E. (2003) *Operation of Fire Protection Systems* ,Jones & Bartlett Learning P.677 .
- 15- "Magnesium (In Biological Systems)" *Van Nostrand's Scientific Encyclopedia* ,2006 , doi:10.1002/0471743984.vse4741 ,ISBN 978-0471743989.
- 16- Leroy, J. (1926) "Necessite du magnesium pour la croissance de la souris" *Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie* ,94: 431–433.
- 17- Lusk, J.E.; Williams, R.J.P.; Kennedy, E.P. (1968) "Magnesium and the growth of *Escherichia coli*" *Journal of Biological Chemistry* ,243 (10): 2618–2624
- 18- Marschner, H. (1995) *Mineral Nutrition in Higher Plants* ,San Diego: Academic
- 19- Romani, Andrea, M.P. (2013) "Chapter 3. Magnesium in Health and Disease" في ، Astrid Sigel؛ Helmut Sigel؛ Roland K. O. Sigel (المحررون) ،*Interrelations*

- between Essential Metal Ions and Human Diseases ‘
Metal Ions in Life Sciences ‘Springer79–49. ص. ج. 13،
- 20- Magnesium and calcium, UCS, Ti University of
Canterbury, CHLIITCHVICH, NEW IIALAND.
- 21- Determination of magnesium and calcium ions in
seawater by capillary zone electrophoresis, Keiichi
Fukushi & Kazuo Hihiro, Fresenius' Journal of Analytical
Chemistry volume 356, pages150–154 (1996).
- 22- Komárek, J., Jambor, J., and Sommer, L., Fresenius
Z. Anal. Citem. 262, 91 (1972).
- 23- Determination of magnesium by flame AAS
detection
with flow injection analysis V. KUBÁŇ, J. KOMÁREK, D.
ČAJKOVÁ, and Z. ZDRÁHAL, Department of Analytical
Chemistry, Faculty of Natural Sciences, J. E. Purkyně
University, CS-6JI 37 Brno.
- 24- الانبعاث الطيفي في اللهب, المرحلة الرابعة, أ. د. شيخة الغنام, ص
. 2,4,7,8,21
- 25- Determination of calcium and magnesium by
atomic
absorption spectroscopy and flame photometr, R A
Bisergaeva and Y N Sirieva¹, Faculty of Biology and
Chemistry Chechen State University, 32 A. Sheripova
street,
Grozny, Russia.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ