

ردمدا: ٤٥٨٦-٢٥٢١



الجملة العلمية نصف سنوية
الهيئة العليا لإحياء التراث

الجملة العلمية

مجلة علمية نصف سنوية

تعنى بالتراث المخطوط والوثائق تصدر عن مركز إحياء التراث

العدد الخامس عشر، السنة الثامنة، رمضان ١٤٤٥ هـ . آذار ٢٠٢٤ م





الْحِسَانُ

مَجَلَّةٌ عِلْمِيَّةٌ نِصْفُ سَنَوِيَّةٌ

تُعْنَى بِالتُّرَاثِ الْمَخْطُوطِ وَالْوَشَائِقِ تَصَدَّرُ عَنْ مَرْكَزِ إِحْيَاءِ التُّرَاثِ

الْعَدَدُ الْخَامِسُ عَشَرَ

السَّنَةُ الثَّامِنَةُ، رَمَضَانَ ١٤٤٥ هـ . آذَانَ ٢٠٢٤ م



العتبة العباسية المقدسة
الهيئة العليا لإحياء التراث
مركز إحياء التراث

العتبة العباسية المقدسة. الهيئة العليا لإحياء التراث. مركز إحياء التراث.
الخزانة : مجلة علمية نصف سنوية تعنى بالتراث المخطوط والوثائق / تصدر عن مركز إحياء التراث ...
كربلاء، العراق : العتبة العباسية المقدسة، الهيئة العليا لإحياء التراث، مركز إحياء التراث، 1438 هـ . = 2017 -
مجلد : إيضاحيات ؛ 24 سم
نصف سنوية - العدد الخامس عشر، السنة الثامنة (أذار 2024) -
ردمدم : 4586 - 2521
تتضمن إرجاعات ببليوجرافية.
النص باللغة العربية ومستخلصات باللغة العربية والإنجليزية.
1. المخطوطات العربية--دوريات. ألف. العنوان.

LCC: Z115.1 .A8378 2024 NO. 15

DDC : 011.31

مركز الفهرسة ونظم المعلومات التابع لمكتبة ودار مخطوطات العتبة العباسية المقدسة

التقييم الدولي

ردمدم: ٤٥٨٦-٢٥٢١

رقم الإيداع في دار الكتب والوثائق العراقية ٢٢٤٥ لسنة ٢٠١٧م
كربلاء المقدسة - جمهورية العراق

يمكن الإتصال أو التواصل مع المجلة من خلال:

٠٠٩٦٤ ٧٨١٣٠٠٤٣٦٣

الموقع الإلكتروني: Kh.hrc.iq

الإيميل: Kh@hrc.iq

صندوق بريد: كربلاء المقدسة (٢٣٣)

الإشراف العام
سماحة السيّد أحمد الصافيّ

رئيس التحرير
السيّد ليث الموسويّ

سكرتير التحرير
م.م. حسين هليب الشيبانيّ

مدير التحرير
محمّد محمّد حسن الوكيل

هيئة التحرير

أ.م. د. محمّد عزيز الوحيد
م.م. علي حبيب العيدانيّ

أ. د. ضرغام كريم الموسويّ
حسن عريبي الخالديّ

د. عمار محمود الكعبيّ

تدقيق اللغة العربية
م.م. رضي فاهم الكنديّ

الإخراج الفنيّ
علي حسين علوان التميميّ

الهيئة الاستشارية

الأستاذ المتمرس الدكتور صاحب ابو جناح (العراق)

كلية الآداب/ الجامعة المستنصرية

الأستاذ المتمرس الدكتور طارق عبد عون الجنابي (العراق)

كلية التربية/ الجامعة المستنصرية

الأستاذ المتمرس الدكتور محيي هلال السرحان (العراق)

كلية الحقوق/ جامعة النهدين

الأستاذ المتمرس نبيلة عبد المنعم (العراق)

مركز إحياء التراث العلمي العربي/ جامعة بغداد

الأستاذ الدكتور أحمد شوقي بن بيمين (المغرب)

مدير الخزانة الحسينية بالقصر الملكي بالرباط

الأستاذ الدكتور سعيد عبد الحميد (مصر)

وزارة الآثار المصرية

الأستاذ الدكتور صالح مهدي عباس (العراق)

مركز إحياء التراث العلمي العربي/ جامعة بغداد

الأستاذ الدكتور فاضل مهدي بيّات (تركيا)

مركز الأبحاث للتاريخ والفنون والثقافة الإسلامية

الأستاذ الدكتور منذر علي المنذري (العراق)
كلية الآداب/ جامعة بغداد

الأستاذ الدكتور وليد محمد السراقبي (سوريا)
كلية الآداب/ جامعة حماة

الأستاذ الدكتور وليد محمود خالص (الأردن)
مجمع اللغة العربية/ عمان

الأستاذ الدكتور عباس هاني الجراح (العراق)
مديرية التربية/ محافظة بابل

الأستاذ المساعد الدكتور علي فرج العامري (إيطاليا)
كلية العلوم الاجتماعية/ جامعة ميلانو بيكوكا
مكتبة الأمبروزيانا/ ميلانو

شروط النشر

- تنشر المجلة البحوث العلمية والدراسات المتعلقة بالمخطوطات والوثائق، والنصوص المحققة، والمتابعات النقدية الموضوعية لها.
- يلتزم الباحث بمقتضيات البحث العلمي وشرائطه في الإفادة من المصادر والإحالة عليها، والأخذ بأدب البحث في المناقشة والنقد، وآلا يتضمن البحث أو النص المحقق مواضيع تشير نعرات طائفية أو حساسية معينة تجاه ديانة أو مذهب أو فرقة.
- أن يكون البحث غير منشور سابقاً، وليس مقدماً إلى أية وسيلة نشر أخرى، وعلى الباحث تقديم تعهد مستقل بذلك.
- يكتب البحث بخط (Simplified Arabic) بحجم (١٦) في المتن، و(١٢) في الهامش، على أن لا يقل عن (٢٠) صفحة (A4).
- يُقدّم البحث أو النص المحقق مطبوعاً على ورق (A4) بنسخة واحدة مع قرص مدجج (CD)، على أن تُرّم الصفحات ترقيمًا متسلسلاً.
- تقديم ملخص للبحث باللغة العربية، وآخر باللغة الإنكليزية، كلّ في صفحة مستقلة ويضمّ عنوان البحث، وأن لا يزيد المُلخّص على صفحة واحدة.
- تُراعى الأصول العلمية المتعارفة في التوثيق والإشارة، بإثبات اسم المصدر، واسم المؤلف، ورقم الجزء، ورقم الصفحة، مع مراعاة أن تكون الهوامش مرقّمة بشكل مستقل في كلّ صفحة.
- يزود البحث بقائمة المصادر بشكل مستقل عن البحث، وتتضمن اسم المصدر أو المرجع أولاً، فاسم المؤلف، ويليه اسم المحقق أو المراجع أو المترجم في حال وجوده، ثم الطبعة، فدار النشر، ثم البلد الذي نُشر فيه، وأخيراً تاريخ النشر، ويُراعى في إعدادها الترتيب الأبجائي لأسماء الكتب أو البحوث في المجالات، وفي حالة وجود مصادر أجنبية تضاف قائمة بها منفصلة عن قائمة المصادر العربية.

- تخضع البحوث لبرنامج الاستئلال العلمى ولتقویم سرى لبيان صلاحيتها للنشر، ولا تُعاد إلى أصحابها سواء قُبلت للنشر أم لم تُقبل، على وفق الضوابط الآتية:
- يُبلغ الباحث أو المحقق بتسليم المادة المرسله للنشر خلال مدة أقصاها أسبوعان من تاريخ التسليم.
- يُبلغ أصحاب البحوث المقبولة للنشر بموافقة هيئة التحرير على نشرها وموعده المتوقع خلال مدة أقصاها شهران.
- البحوث التي يرى المقومون وجوب إجراء تعديلات أو إضافات عليها قبل نشرها تُعاد إلى أصحابها مع الملاحظات المحددة، ليعملوا على إعادة إعدادها نهائياً للنشر.
- البحوث المرفوضة يبلغ أصحابها من دون ضرورة إبداء أسباب الرفض.
- يمنح كل باحث أو محقق نسخة واحدة من العدد الذي نُشر فيه بحته، مع ثلاثة مستلات من المادة المنشورة، ومكافأة مالية.

تراعى المجلة في أولوية النشر:

- 1- تاريخ تسليم رئيس التحرير للبحث.
 - 2- تاريخ تقديم البحوث التي يتم تعديلها.
 - 3- تنوع مادة البحوث كلما أمكن ذلك.
- البحوث والدراسات المنشورة تعبر عن آراء أصحابها، ولا تعبر بالضرورة عن رأي المجلة.
 - تُرتب البحوث على وفق أسس فنية لا علاقة لها بمكانة الباحث.
 - يرسل المحقق أو الباحث الذي لم يسبق له النشر في المجلة موجزاً عن سيرته العلمية، وعنوانه، وبريده الإلكتروني؛ لأغراض التعريف والتوثيق، على بريد المجلة الإلكتروني: Kh@hrc.iq
 - لهية التحرير الحق في إجراء بعض التعديلات اللازمة على البحوث المقبولة للنشر.
 - تنتخب هيئة التحرير البحوث المتميزة المنشورة في المجلة وتكفل بإعادة طباعتها بشكل مستقل.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

نَحْوُ كِتَابَةِ بَحْثِيَّةٍ رَصِينَةٍ ..

رئيس التحرير

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين حينئذ
محمد، وعلى آله الطيبين الطاهرين.

إنّ من الأمور المهمة التي ينبغي الالتفات إليها في كتابة الأوراق البحثية في
المواضيع شتى هو ما إذا كانت تحمل بين طياتها المستطرف و الجديد أم لا؟

فهذه الجزئية ركيضة أساسية في عالم البحث العلمي وقطب الرحي الذي تدور
عليه نشأة العلوم وتطورها، فشتان ما بين باحثٍ تلبس حقيقةً بعنوانه فأطلق عنان
قلمه الذي انتزح بمداده عن الاجترار والتكرار غير المبرّر في معطيات بحثه ونتائجه،
بل تراه ينتقل بك من عالم المجهول إلى المعلوم فيضيء جانبًا كان مظلمًا، ويظهر
أمرًا كان مخفيًا حتى يصل بك إلى الحقيقة الأفلة والمستترّة، فتراك تستأنس في
سفرك بين مباحثه وفصوله حتى كأنك لا تملك زمام نفسك ولا عقال أمرك.

وبين باحثٍ قد زهد بمداده وحبّر أوراقه بسطورٍ قد اجترّ فيها أفكار السابقين،
فتنافرت كلماتها من شدة الخجل.

إنّ الخوض في هذا المضمار جاء تأكيدًا على تلبية المتطلبات الرصينة في كتابة
البحوث العلمية بغية الارتقاء بمستوى تلك البحوث والدوريات التي تُنشر فيها في
مختلف المواضيع، بعيدًا عن المجاملات والمحاباة، وسييرًا على النهج الصحيح الذي
انتهجته يراعات علمائنا السابقين ممّن أسهمت كتاباتهم في بيان كلّ ما هو بكرٍ ونافعٍ
من الفوائد العلمية التي ما يزال الكثير منها مدار بحثٍ ونقاشٍ إلى يومنا هذا.

فحريّ بالباحث الكريم ممن أنس عالم المخطوط واستقى من رحيق علومه أو فنونه من فهرسةٍ وتحقيقٍ .. وغيرها أن يتلبّسَ بعنوانه حقيقةً لا وصفاً فقط، وأن يشحذَ الهمم ليجول بين صفحات الكتب بخاصة الخطيّة منها مما خفيت عنّا اسرارها وضاعت اخبارها بحثًا عن كلّ شاردة وواردة قد تبُلُّ ظمأَ المتلقي المتخصّص.

فيثبت نسبة كتاب وينفي أخرى، ويحيي عالمًا بتورينه أو يضيء جوانبَ كانت مظلمةً من حياة آخر، أو أن يلملمَ ما تناثر من شوارد تراثية سطرتهأ يراعات الماضين من هنا وهناك، أو إبراز مباني علميّة رصينة لم ترَ النور تضمّنتها بطون تلك الأسفار .. وغيرها من العوائد التي غابت عن عشاقها؛ لتكون نبراسًا يستضيء به طلاب العلم وروّاده في مسيرتهم العلميّة.

والحمدُ لله أولاً وآخراً .

المحتويات

الباب الأول: دراسات تراثية

- | | |
|--|--|
| حسين منصور الشيخ
باحث تراثي
السعودية | المؤرخ الجَنَيْي .. السيرة وَالْعطاء
١٧ |
| م. د. مقدم محمد جاسم البياتي
باحث تراثي
العراق | المخطوطات السَّفَرِيَّةُ
الصَّحاحُ فِي اللُّغَةِ لِأبي نَصْرِ الجَوْهَرِيَّ
(ت ٣٩٣ هـ)
بِخَطِّ السَّيِّدِ جَعْفَرِ الحُسَيْنِيِّ الأَعْرَجِيَّ
(ت ١٣٣٢ هـ) أَنْموذَجًا
٤١ |
| الدكتور سلمان هادي آل طعمة
باحث تراثي
العراق | العلامة السَّيِّدُ مُصْطَفَى الفَائِزِيَّ آل طَعْمَةَ
وَجْهُوْدُهُ فِي الحِفاظِ عَلى التُّراثِ
١٣٣٨ هـ - ١٤٢١ هـ / ١٩١٩ م - ٢٠٠٠ م
٧٥ |
| علي لفته العيساوي
مركز الشيخ الطوسي قَدَسَتْهُ للدراسات والتحقيق
العتبة العباسية المقدسة
العراق | أَلْ قُفْطَانُ وَأَثَرُهُمْ فِي حِفظِ التُّراثِ /
القِسْمُ الأوَّلُ
٩٩ |
| الدكتور محمد العطار
دكتوراه في الطب العربي
البحرين | الطَّبُّ العَرَبِيُّ والأَمْرَاضُ المُسْتَحْدَثَةُ:
تَرْجَمَةٌ وَقِراءَةٌ تَحْلِيلِيَّةٌ لِرِسالَةٍ فِي مَرِضِ
الإِنْفِلُونِزا (الْكَرِيبِ)
١٧٩ |
| أمير صادق عبد الجواد حبيب
مركز الفضل لصيانة وحفظ التراث المخطوط
والارشيف الوثائقي- العتبة العباسية المقدسة
العراق | تَأثيرُ الحُمُوضَةِ الرَّائِدَةِ فِي المَخْطُوطَاتِ
وَالوَثائِقِ التَّارِيخِيَّةِ
(أَسبابُها وَطُرُقُ القِياسِ وَأَساليبُ العِلاجِ)
١٩٧ |

الباب الثاني: نصوص محققة

- | | |
|--|--|
| تحقيق: أمير السيّد حيدر الميالي
مركز الشيخ الطوسي قَدَسَتْهُ للدراسات والتحقيق
العتبة العباسية المقدسة
العراق | رِسالَةٌ فِي الشُّهْرَةِ
تَأليف: الشَّيْخُ مُحَمَّدُ باقِرِ الفُشارِكِيَّ
الإِصْفَهانِيَّ (١٢٥٢ هـ - ١٣١٤ هـ)
٢٣٧ |
|--|--|

شَرْحُ الْقَصِيدَةِ لِلشَّنْفَرَى الْأَزْدِيِّ
٢٧٩ الْمَشْهُورَةَ بِـ(لَامِيَّةِ الْعَرَبِ)
تحقيق: أ. د. نصره احميد جدوع الزبيدي
عميد كلية التربية للبنات / جامعة الانبار
العراق
لِمُوَلَّفٍ مَجْهُولٍ

حِكَايَةُ عَلَاءِ الدِّينِ بْنِ عَزِّ الدِّينِ
٣٤١ لِمُوَلَّفٍ مَجْهُولٍ
تحقيق: د. إبراهيم العاقل
جامعة باريس الثالثة
فرنسا

الباب الثالث: نقد النتاج التراثي

نَقْدُ تَحْقِيقِ كِتَابِ (تَارِيخِ الْبَحْرَيْنِ)
٣٩٥ تَحْقِيقُ: الدُّكْتُورِ وَسَامِ عَبَّاسِ السَّيِّعِ
الدكتور الشيخ حسن بن علي آل سعيد
باحث تراثي
البحرين

مِنْ أَخْطَاءِ الْمُحَقِّقِينَ فِي التُّرَاثِ الْعِلْمِيِّ
٤٤٥ (مُوَلَّفَاتُ عِلْمِ الْمَعَادِنِ مِثَالًا)
الجيولوجي مصطفى يعقوب عبد النبي
كبير باحثين بهيئة المساحة الجيولوجية سابقًا
مصر

الباب الرابع: فهرس المخطوطات وكشافات المطبوعات

التُّرَاثُ الْعَرَبِيُّ الْمُحَقَّقُ فِي مَجَلَّةِ (مِيرَاثِ
٤٧٧ حَدِيثِ شَيْعَةٍ)
عبد الحسين رزاق حرز الغزالي
باحث تراثي / مركز الشيخ الطوسي قدس
للدراستات والتحقيق - العتبة العباسية المقدسة
العراق

فَهْرَسُ مَخْطُوطَاتِ مَكْتَبَةِ الْأَدِيبِ الْأَسْتَاذِ
٥٣١ مُحَمَّدِ عَلِيِّ الْبَلَاغِيِّ.
إعداد: صلاح مهدي السراج
مدير مركز تصوير المخطوطات وفهرستها في
العتبة العباسية المقدسة
تقديم: الدكتور سند محمدعلي البلاغي
العراق
القِسْمُ الثَّانِي

الباب الخامس: أخبار التراث

٥٨٩ من أخبار التراث
هيئة التحرير



تَأْثِيرُ الحُمُوضَةِ الزَّائِدَةِ فِي المَخْطُوطَاتِ
وَالوَثَائِقِ التَّارِيخِيَّةِ
(أَسْبَابُهَا وَطُرُقُ القِيَاسِ وَأَسَالِيبُ العِلَاجِ)

*The Effect of Excess Acidity in
Manuscripts & Old Documents
(Its Causes, Measurement Methods &
Treatment Methods)*



أمير صادق عبد الجواد حبيب

مركز الفضل لصيانة وحفظ التراث المخطوط والارشيف الوثائقي

العتبة العباسية المقدسة

العراق

*Amir Sadiq Abdel Jawwad Habib
Manuscript Restoration Center/Al-Abbas Holy Shrine
Iraq*



الملخص

تناول البحث دراسةً علميةً عن تأثير الحموضة الزائدة في المخطوطات والوثائق التاريخية - أسبابها وطُرق القياس وأساليب العلاج - إذ تعدُّ الصيانة من أهمِّ الأعمال التي تُسهم في حفظ الموروث الثقافي، وبخاصَّة المخطوطات والوثائق المصابة بالحموضة؛ نتيجة التقادم الزمني (الشيخوخة) والتلوُّث البيئي، والحدَّ من ارتفاعها؛ لأنَّ ارتفاع حامضية الورقة يؤدي إلى جفافها ومن ثمَّ انكسارها، وتعدُّ معالجة الحامضية إحدى أقسام الحفاظ على المخطوطات والوثائق التاريخية؛ لذا عمدنا في بحثنا هذا إلى عمل دراسةٍ مختصرة عن تعريف دالة الحموضة (PH)، والمدى الطبيعي لحموضة الأوراق، وأسباب ارتفاع الحامضية، بدءًا بالعوامل الداخلية المتمثلة في بدء صناعة المخطوط أو الوثيقة من المواد الأولية المستخدمة في صناعته إلى العوامل الخارجية المتمثلة بالتلوُّث الكيميائي والبيولوجي والفيزيائي، وتناولنا أيضًا طرق قياس الحموضة القديمة منها والحديثة المتمثلة بأجهزة الإلكترونيات المفلطحة.

وركزنا في هذا البحث على أهم المواد المستخدمة في معالجة الحامضية، وأفضل الطرق المتبعة في ذلك، إضافةً إلى بعض الطرق الحديثة وأفضلها في معالجة المخطوطات والوثائق التاريخية، متخذين من مركز ترميم المخطوطات وصيانتها التابع لدار مخطوطات العتبة العباسية المقدسة أنموذجًا حيًّا؛ لما يمتاز به من خبرةٍ في هذا المجال.

Abstract

This research is a study on the effect of excess acidity in old manuscripts and documents. It takes a look on its causes, measurement methods, and treatment methods. Maintenance is a vital element that contribute to preserving cultural and scientific heritage, especially manuscripts and documents affected by acidity as a result of aging and environmental pollution. High acidity of the paper leads to its drying and then breaking, thus treating acidity is one of the ways of preserving manuscripts and old documents.

Therefore, in our research, we intended to conduct a brief study on the definition of the acidity function (pH), the natural range of acidity of leaves, and the causes of high acidity, starting with the internal factors represented by the beginning of the manufacture of the manuscript or document from the raw materials used in its manufacture to the external factors represented by chemical, biological and physical pollution. We also discussed past and modern methods of measuring acidity, represented by flat electrode devices.

In this research, we focused on the most important materials used in acid treatment, and the best methods used in doing so, in addition to some modern and finest methods in treating manuscripts and old documents. We use the Center for Manuscript Restoration and Maintenance of the Manuscript Department of the Al-Abbas (p) Holy Shrine as an example, because of their experience in this field.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

المقدمة :

هناك ارتباط وثيق بين تلف المقتنيات التاريخية الورقية وبين تأثير ارتفاع درجة الحموضة، وتعدّ الحوامض من العوامل الرئيسة في تدهور حالة الأوراق؛ ويعود ذلك إلى أسباب عديدة منها عوامل داخلية، وأخرى خارجية، أو نتيجة التقادم الزمني لعمر الأوراق، أو كما يُعبّر عنه بـ(شيخوخة الأوراق)، وسيتمُّ ذكر جميع ذلك بالتفصيل.

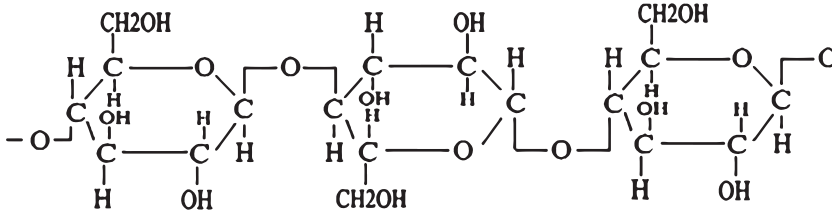
تواجهنا هذه المشكلة في المكتبات التي تمتلك مجموعةً من المخطوطات والمقتنيات الورقية التاريخية، والتي نجد فيها مجموعاتٍ من الكتب المصابة بالآثار الحامضية، كما نحاول في هذا البحث أن نقدّم وصفاً لطرائق عديدة يمكن استخدامها في علاج مجموعات الكتب المصابة بالأحماض.

بدأت هذه المشكلة بالظهور في الميدان تقريباً منذ عام (١٩٣٩م) على يد (بارو) الذي أشار إلى إمكانية استخدام مادة (بيكربونات الكالسيوم) بوصفها مادةً قلويةً لها القدرة على ترسيب احتياطيّ قلويّ على الورقة يُزيل ما بها من حموضةٍ زائدةٍ (معادلة الأُس الهيدروجينيّ) مع ترك احتياطيّ قلويّ يعمل بوصفه مانعاً من هجوم الأحماض في المستقبل على الورق.

فمن المعروف جيّداً أنّ السليولوز هو المادة الرئيسة المستخدمة في صناعة أوراق المخطوطات والوثائق التاريخية، وهو من صنف الكربوهيدرات التي تتركّب من الكربون، والهيدروجين، والأوكسجين وصيغتها الكيميائية العامة $(C_6H_{10}O_5)_x$ ، وهو عبارة عن سلاسل طويلة مرتبطة مع بعضها بعضاً بواسطة روابط كيميائية، وإنّ هذه السلاسل تكون عُرضة للتكسّر إلى وحدات أصغر بفعل الأحماض والقلويّات. والسليولوز هو سكرٌ عديد، لكنّ طعمه ليس حلواً كباقي السكريّات، ويكون المركّب الأساسيّ في الخلايا النباتية، وبالذات في جدار

الخلية النباتية^(١) ويوجد أيضاً في جميع أنسجة النباتات، ويُعدّ السليلوز من أكثر المركبات الكيميائية وفرةً على الأرض وأكثرها رواجاً؛ إذ يشكّل قرابة ٣٣٪ من بنية النباتات، و٩٠٪ من بنية القطن، و٤٥٪ من بنية الخشب^(٢) إضافة إلى الكتان، والقنب، وألياف النخيل، ويشكّل المادة الخام الأساسية في كثيرٍ من الصناعات؛ مثل: صناعة الورق، والدائن، والمنسوجات القطنية، والألياف الصناعية مثل: الحرير الصناعي، وتُعدّ ألياف القطن من أنقى الصور التي يوجد عليها السليلوز في الطبيعة، ونسبة اللجنين فيها قليلة؛ وهي المادة التي لا تذوب بالمذيبات العضوية أو الماء، لكنّها تتأكسد بحامض الكبريتيك؛ لذا يمكن القول بأنّ أفضل أنواع الورق وأكثرها ملائمةً للوثائق التاريخية وأعمال الفنّ هي تلك المصنوعة من الخرق البالية؛ أي المصنوعة من سليلوز القطن^(٣)، ويُعدّ السليلوز من الكربوهيدرات المعقدة، وتتكوّن جزيئة السليلوز من التكثيف لأكثر من عشرة آلاف وحدة كلوكوز بشكل مستقيم تتحدّ مع بعضاً بواسطة روابط كلوكوسيدية بيتا (٤-١) في الجزيء السكري^(٤).

β - 1,4 Glycosidic Linkage



صورة توضح التركيب الكيميائي لجزيئة السليلوز

وتُعدّ ألياف السليلوز من الألياف المستقرّة من الناحية الكيميائية؛ إذ تمتاز بمتانتها إلا

(1) The structure of Native cellulose ,Bio polymers, Gardner, k. H, and Blak well, J, vol B, pp1975-2001

(2) wood chemistry ,fund and Application second edition, Sjostrom, E. (1993), ed, san Diego:Academic press.292

(٣) ينظر الأسس العلمية لعلاج وترميم وصيانة الكتب والمخطوطات والوثائق التاريخية: عبد المعز شاهين: ٧٧.

(٤) ينظر أساسيات الكيمياء العامة: محمد مجدي واصل: ٥١٧.

أنها من الممكن أن تتلف نتيجة تفاعلات الأكسدة والتحلل المائي، وكما يمكن أن تتأكسد بمجموعات الهيدروكسيل لتتحول إلى الكربوكسيل؛ وبخاصة حال تعرّضها إلى الضوء، كما يُمكن للسليولوز أن يتحلل بالماء، وذلك حينما تقوم الأحماض الموجودة في الروابط بتكسير السيليلوز محولة إياها إلى وحدات أصغر^(١)؛ نتيجة تفاعل أيون الهيدروجين (H+) مع السيليلوز وتكسير الأصرة الهيدروجينية المكوّنة لجزيئة السليولوز وبخاصة إذا أصبحت الدالة الحامضية أقل من (٤) وبذلك ستفتت الورقة وتتكسر، وأيون الهيدروجين أيون متجدد يظهر بوصفه نتاجاً جانبياً ولا يُستهلك في أثناء التفاعل، هذه هي ميكانيكية ضرر الحامض على الورقة؛ لذلك يجب إزالة الحموضة وتحويل الورقة إلى الحالة القاعدية، وقد قُسم البحث إلى مبحثين، تناولنا في المبحث الأول (تعريف الحموضة وأسباب تكوّنها في المخطوطات والوثائق التاريخية).

أما المبحث الثاني فتناولنا فيه (طرائق القياس والمعالجة والمواد المستخدمة في معالجة الحموضة - عملياً).

الهدف من البحث:

نتيجة لعوامل التلوّث البيئي، وطرق الخزن غير الصحيحة للمخطوطات والوثائق، وعوامل أخرى؛ أدت جميعها إلى حدوث إصابات وآثار دمار واضحة على المخطوطات والوثائق، وأهم هذه الإصابات: ارتفاع الحامضية التي تُعدّ من أهم أسباب تلف المخطوطات والوثائق، وهو ما كان يهدف إليه بحثنا، فلا بُدّ من اتخاذ الاحتياطات اللازمة لحمايتها وتحقيق أمنها، والمحافظة عليها من عوامل التلف الحامضي، وذلك باستخدام طرق حديثة بالإضافة إلى الطرق القديمة في معالجة أو إزالة الحامضية.

الكلمات الدالة:

١. (MMMK): المادة المستخدمة في معالجة حامضية المخطوطات والوثائق.
٢. الإلكترونيات المفلطحة: أجهزة خاصة لقياس حامضية أسطح الأوراق.

(١) ينظر التقنيات التحليلية في صيانة مواد الآثار: باريس: ١٢.

٣. السليولوز: هو المادة الرئيسة المستخدمة في صناعة أوراق المخطوطات والوثائق.
٤. معالجة الحامضية: زيادة نسبة الدالة الحامضية، وتقريبها من الدرجة رقم (٧) - المتعادلة.
٥. (PH): الدالة الحامضية.

المبحث الأول:

أولاً: درجة الحموضة: هي مقياس لتحديد تركيز أيونات الهيدروجين (H^+) في المحلول، ويُرمز لها بالرمز (PH)، وتُعرف أيضاً بالرقم الهيدروجيني، أو الأس الهيدروجيني. ومقياس درجة الحموضة مدرج من الرقم (٠) إلى الرقم (١٤)، ويُعبّر به عن تركيز أيونات (H^+) وأيونات (OH^-) في المحلول^(١) كما يظهر ذلك في المخطط أدناه:



والأس الهيدروجيني أو الرقم الهيدروجيني ورمزه (PH) هو القياس الذي يُحدّد الموادّ أو السوائل إن كانت حامضية أم قاعدية أم متعادلة. ويلعب تركيز أيون الهيدروجين في المحاليل دوراً رئيساً في الأنظمة البيولوجية، ويُعرف بـ(اللوغاريتم السالب)؛ لتركيز أيون الهيدروجين (H^+) في المحلول ويُعبّر عنه رياضياً بالمعادلة الآتية^(٢):

$$PH = -\text{Log}[H^+]$$

فالمحاليل الحامضية تمتلك قيمة (PH) أقلّ من الرقم (٧)، وكلّما قلّت قيمة (PH) للحمض زادت قوّته، والمحاليل القاعدية تمتلك قيمة (PH) أكبر من الرقم (٧)، وكلّما

(١) ينظر الكيمياء التحليلية: عبد الله محمود أبو الكباش: ٨٠.

(٢) ينظر الكيمياء العامّة: حسن أحمد شحاته: ٢٣٧.

زادت قيمة (PH) للقاعدة زادت قوتها.

أما الماء المقطر فتبلغ قيمة (PH) له (V)، أي أنه يُعدّ متعادلاً وفق هذا المقياس؛ لأنّ تركيز أيونات (OH-) مساوٍ لتركيز أيونات (H+) ^(١).

تعتمد قيمة (PH) للمحلول على تركيز كلٍّ من أيون الهيدروجين الموجب (+H) وأيون الهيدروكسيد السالب (OH-) ^(٢) كما يتّضح في الجدول الآتي:-

المحلول القاعديّ	المحلول المتعادل	المحلول الحامضيّ
يكون تركيز H ⁻ OH ⁻ « وقيمة PH أكثر من الرقم (V)	يكون تركيز H ⁺ = OH ⁻ وقيمة PH تساوي الرقم (V)	يكون تركيز OH ⁺ H ⁻ « وقيمة PH أقل من الرقم (V)

أسباب ارتفاع الحامضية

ترجع أسباب ارتفاع الحامضية إلى عواملٍ داخليةٍ وعواملٍ خارجيةٍ:

١. العوامل الداخلية: وهي كالآتي:

١. من المعروف أنّ المخطوطات والوثائق الأثرية مصنوعةً من خاماتٍ ذات أصلٍ طبيعيّ عضويّ، والمادّة الورقيّة المتكوّنة منها أغلبها موادّ كاربوهيدراتيةٍ أو السيلولوز مثل: الكتّان أو القطن أو القنب أو ألياف النخيل، ومعظم هذه الموادّ تحتوي على (اللجنين) الذي لا يذوب بالماء أو بالمذيبات العضوية، ولكنّه يتأكسد بحامض الكبريتيك، وبعض الموادّ التي تُستخدم في الكتابة (الأحبار) معظمها موادّ عضويةً تهيبّ لغاز الأوكسجين وبخار ماء الاحتراق والتأكسد الذاتي.

واللجنين (Lignin) مادّةٌ لاصقةٌ راتنجيةٌ، توجد بنسبٍ كبيرةٍ في الأخشاب التي تُستخدم في صناعة الورق بطريقة يدويةٍ، وحتّى الأوراق الحديثة التي تمرّ عجانتها بمراحل كثيرةٍ من المعالجات الكيميائية تبقى محتوية على (اللجنين)، فنجد أنّها

(١) ينظر الكيمياء العامّة العملية: ناجح صالح وآخرون: ٩٠.

(٢) ينظر الكيمياء العامّة: ٢٣٩.

تتبعُ وتفقد بعض صلابتها بعد مُضيِّ وقتٍ قليلٍ؛ والسبب هو قابلية (اللجنين) الكبيرة على التأكسد وحساسيتها الفائقة للضوء؛ إذ يتحلل بفعل هذه العوامل إلى مادّة الفانيلين (vanillin)، ويتكوّن في الوقت نفسه بوصفه نواتج ثانوية بفعل الأحماض العضوية التي تزيد من حموضة الورق^(١).

٢. بعض الموادّ الداخلة في صناعة الورق تُؤدّي إلى زيادة الحموضة والتي تنتج نتيجة استخدام الإنسان لموادّ التبييض؛ لتبييض لبّ الورق، وغالبها موادّ مُنتجّة للكور، يؤدّي تحوّل بقاياها إلى حمض الهيدروكلوريك الضارّ؛ وكذلك استخدام الشب (كبريتات الألمنيوم) التي تُضاف في أثناء الصناعة؛ بهدف ضمّ وتقوية الألياف إذ تتفاعل مع الرطوبة وتكوّن حامض الكبريتيك^(٢)، كما يتبيّن في المعادلة أدناه:



وبهذا تُؤدّي إلى تكسّر الروابط الكيميائية، ويؤدي هذا بدوره إلى إضعاف متانة ألياف السيلولوز وتآكل ودمار المخطوط في المستقبل.

٣. الأحبار المستخدمة في الكتابة وبخاصّة الأحبار الحديدية السوداء التي تدخل (كبريتات الحديدوز) في تركيبها؛ إذ تُؤدّي إلى تكوين حموضة نتيجةً لظروف الخزن غير المناسبة، إذ تتفاعل (كبريتات الحديدوز) مع الرطوبة الجوية وتكوينها حامض الكبريتيك (H₂SO₄)^(٣)، ممّا يؤدّي إلى حرق الأوراق تحت الكتابة مباشرةً، ويؤدّي بعدها إلى تكسّر وتآكل الأوراق. وتتكوّن المادّة الأساسية للأحبار الحديدية من (كبريتات الحديدوز)، وبعض العناصر الأخرى مثل: كبريتات النحاس، والألمنيوم، والمنغنيز، ولأنّ (كبريتات الحديدوز) وُجِدَت غير نقيّة، يضاف إلى ذلك أنّ مادّة (العفص) التي تحتوي بداخلها على مادّة (التانين) (وهي مادّة تتكوّن على الأشجار

(١) ينظر الأسس العلمية لعلاج وترميم وصيانة الكتب والمخطوطات والوثائق التاريخية: ٢٣.

(٢) ينظر العلم وصيانة المخطوطات: مصطفى السيد يوسف: ٤٤.

(٣) ينظر العلم وصيانة المخطوطات: ٤٤.

يُسببها النحل) تُعد جميعها عوامل تؤدي إلى عملية تكوين الحموضة وتآكل الأوراق.^(١)



صورة توضح ضرر آثار الأحبار الحديدية على الأوراق

٢. العوامل الخارجية:

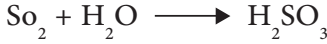
يتربّب الهواء المحيط بنا من الأوكسجين والنيتروجين مع وجود بعض الفلزّات الأخرى، ومع بداية الثورة الصناعيّة واستخدام الآلة في الوقود وأنواعه، ظهر تلوث بيئيّ خطير بات يهدّد كلّ ما على سطح الكرة الأرضيّة، والمخطوطات أشدّ المادّيات تأثراً بهذا التلوث، وفيما يأتي أهمّ هذه الملوّثات:

١. يُعدّ وجود الشوائب الغازيّة في أجواء المدن الصناعيّة وبخاصّة غاز ثاني أوكسيد

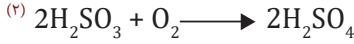
(١) Restoration and Conservation of Archive Materials and Books, Dr. ing. Michal Durovic, Ing. Hana Paulusova, P: 153.

الكبريت والذي ينبثق من المدن الصناعية، وعند احتراق الكبريت، والفحم، والزيت الخارج من عوادم السيارات^(١) من الأسباب الرئيسة لتلف الكتب والمخطوطات والوثائق التاريخية؛ إذ يتفاعل مع بخار الماء ويكوّن حامض الكبريتوز والذي يتحوّل بدوره إلى حامض الكبريتيك المدمر للأوراق كما يظهر ذلك في المعادلة الآتية:

حامض الكبريتوز



حامض الكبريتيك



٢. غاز كبريتيد الهيدروجين: يُعد هذا الغاز أقلّ خطورةً من (ثاني أكسيد الكبريت) ويتكوّن نتيجة النشاط الصناعي والفسولوجي للكائنات الحيّة، وأكاسيد النتروجين، وأهمّ هذه الأكاسيد (أكسيد النيتروجين NO، وفوق أكسيد النيتروجين N₂O) وتُعدّ هذه الأكاسيد مصدرًا آخر للحموضة في الورق، إذ يتأكسد أكسيد النتروجين إلى فوق أكسيد النتروجين والذي يتحول بدوره إلى حامض النتريك، وينطلق غاز لذرة أكسجين واحدة (O) يتحد مع أكسجين (O₂) الهواء مكونًا غاز الأوزون (O₃)، والحامض المتكوّن له آثارٌ ضارة على الأوراق والأحبار^(٢).

يُسبب كلّ من غاز ثاني أكسيد الكبريت، وأكاسيد النتروجين أكسدة مجاميع الهيدروكسيل من السليولوز، والتي تُحفّزها أيونات المعادن بتكوين مجموعات الكاربوكسيل (-COOH). والتي تؤدي بدورها إلى اندماج مجموعات حامض الغلوكورونيك اللاكتوز إلى جزيئات ضخمة.

٣. غاز الأوزون (O₃): يتكوّن هذا الغاز نتيجة سلسلة من التفاعلات التي تدخل فيها أشعة الشمس والغازات الناتجة عن احتراق البنزين في السيارات، ويتكوّن أيضًا بفعل الأشعة

(١) ينظر المعالجة العلمية والفنية للمخطوطات: د. سعدي سليمة: ٣٠.

(٢) ينظر الكيمياء العامة / المفاهيم الأساسية: ريموند تشانغ: ٣١١.

(٣) ينظر العلم وصيانة المخطوطات: ٤٦.

فوق البنفسجية على غاز الأوكسجين (O_2) كما ينتج عن الشرارات الكهربائية وتفريغ الصامت للشحنات الكهربائية، ويُعدّ غازاً شديداً الفتك بالسليولوز وغيره من المواد العضوية والذي يؤدي إلى أكسدتها^(١).

٤. احتواء بعض الغبار والأترربة على آثارٍ من العناصر المعدنية التي تساعد على رفع حامضية المخطوطات والوثائق التاريخية، وبخاصة الحديد والرصاص والعناصر الأخرى الذي يلعب دوراً أساسياً في انتشار البقع الصفراء أو البنية وأكسدتها إلى هيدروكسيد الحديد عند توافر الرطوبة^(٢):



ولا يقتصر دور هذه الأترربة على تكوين الحموضة في الأوراق أو تكسير الأوصار الكربونية في السليولوز، أو انتشار البقع الكيميائية بين الصفحات، بل يمتد أيضاً إلى التأثير الضارّ على أحبار الكتابة وبعض الخواص الطبيعية للأوراق.



صورة توضّح الأترربة والغبار الموجود في المخطوطات والوثائق

(١) ينظر الأسس العلمية لعلاج وترميم وصيانة الكتب والمخطوطات والوثائق التاريخية: ٣٨.

(٢) ينظر المخطوط العربيّ وشيء من قضاياه: د. عبد العزيز بن محمد المسفر: ١١٦.

٥. الأدخنة: هي ناتج الاحتراق غير الكامل لأي مادة، وتكمن خطورتها في سرعة انتشارها وصعوبة التحكم فيها؛ لأنها تتخلل أرفف المخازن وتُرْسَب ما بها من مواد عالقة على الصفحات مسببةً بقعاً عليها، فتُحدث تفاعلات غير مرغوبة على صفحات المخطوطات، مؤديةً إلى رفع حامضية الكُتب^(١).

٦. الإنسان له دور في رفع حامضية المخطوطات والوثائق وإتلافها في أثناء التدخين؛ إذ يتسبب التدخين بتطاير شررٍ يؤدي إلى حرقٍ موضعي في الورق، أو إن تساقط الدخان يؤدي إلى اصفرار الورق، وزيادة حموضته؛ نظراً إلى وجود مادة النيكوتين والأحماض العضوية في تركيب الدخان^(٢)؛ لذا يضيف نسبةً من الحموضة التي تمتصها الأوراق، وبالتالي تسبب هشاشة في الأوراق وسهولة تكسرها، بالإضافة إلى أن تقليب وتناول المخطوطات بأصابع مبتلة بالعرق أو بالدهون أو بموادٍ أخرى تساعد على رفع حامضية الورق.

للضوء تأثيرٌ واضحٌ إذ يؤدي إلى تأكسد الأوراق إذا ما تعرّضت لفترات طويلة إلى ضوء الشمس خاصة، وأكثر الأضواء تأثيراً الأشعة فوق البنفسجية (UV) التي لها طول موجي قصير، فتؤدي إلى تكسر الأوراق وتقلل من متانتها، وتتحد مع الأوكسجين مؤديةً إلى الأكسدة الضوئية، وكذلك تتحول إلى أحماض بعد اتحادهما مع الكبريتات، وخلال هذه العملية تظهر لدينا كيتونات تُنتج أحماضاً وبعد التفاعلات المستمرة تؤدي إلى تفتت الورقة، ومما يسرّع في عملية الأكسدة الضوئية المعادن المتحوّلة مثل: الحديد^(٣).

جانب الـ (VOC) أي الجانب الأحيائي والمتمثل بدور بعض الكائنات الدقيقة بالأعفان والبكتريا؛ إذ تقوم بتحليل المادة الرئيسة للورق وتكوّن (H₂SO₄)، يضاف إلى ذلك أن المخطوطات المصابة بالحشرات و الكائنات الأخرى؛ فأنها تُنتج بعض الإفرازات التي تُساعد على رفع درجة الحموضة، وارتفاع الحموضة يؤدي إلى إصابة المخطوطات والوثائق الأثرية

(١) الإلتاف البشري للمخطوطات وسُبل الحفاظ عليها: رشا سعيد حمود: ٢١.

(٢) صيانة المخطوطات علماً وعملاً: مصطفى مصطفى السيد يوسف: ٤٦.

(٣) الإلتاف البشري للمخطوطات وسُبل الحفاظ عليها: رشا سعيد حمود: ٢١.

بالكائنات الدقيقة التي تُفضّل الحموضة العالية؛ مثل بعض أنواع الفطريات، و الخمائر، والبكتريا، وتسمى بـ(كائنات مُحبّة للحموضة العالية) Acid philic ، وقد تساعد هذه الأحياء على رفع نسبة الرطوبة، وهذا يؤدي بدروه إلى تغيير خواصّ الأوراق، ويعمل على تفتتها وفنائها.

ونتيجةً لهذه الأسباب الكثيرة يتبعن مداومة قياس حموضة أوراق الكُتب والمخطوطات والوثائق التاريخية دون تأخير؛ لكي يتمّ معالجتها باستخدام المحاليل القلويّة، ومعادلة الحامضيّة، والتقليل من حموضة الأوراق و تخزينها بشكل ملائم لأطول فترات ممكنة، ويُفضّل جعل درجة حامضية الأوراق ما بين رقمي (٦ - ٨)،^(١) وتُعدّ هذه الدرجة هي المثلى لحامضية الأوراق.

(١) ينظر المخطوط العربيّ وشيء من قضاياه: ١٢٣.

المبحث الثاني:

طرق القياس والمعالجة والمواد المستخدمة في معالجة الحموضة - عملياً يمكن معرفة حموضة أي مادة أو محلول باستخدام طرائق عديدة منها:

١. قياس قيمة الأس الهيدروجيني باستخدام جهاز قياس الحموضة:

من أهم الأجهزة المستخدمة لقياس الحموضة جهاز الـ (PH METER) المُبين في الصورة أدناه، يُستخدم فيه نوع خاص من الإلكتروليتات، ويُمكن تعريف الإلكتروليت بأنه المادة التي عند إذابتها في الماء تُكوّن محلولاً له القدرة على توصيل التيار الكهربائي، ويُعرف محلول هذه المادة بـ (المحلول الإلكتروليتي). وترجع قدرة هذا المحلول على التوصيل الكهربائي إلى تفكك الإلكتروليت إلى أيونات، تتحرك وتحمل التيار الكهربائي في أثناء حركتها، وتنقسم حسب درجة تفككها وتأينها في محاليلها إلى قسمين: الإلكتروليتات القويّة، والإلكتروليتات الضعيفة^(١).



صورة توضّح جهاز (PH Meter)

(١) ينظر الكيمياء العامّة: ٢٢٩.

والإلكترودات الخاصة بقياس حموضة الأوراق تسمى بالإلكترودات المفلحة)، وهذه الإلكترودات خاصة بقياس الأسطح الورقية.

يتكوّن الجهاز من متحسّس (الإلكترود) وشاشة لقراءة الحموضة، ويجب أن يكون متحسّس الجهاز رطباً؛ لذا يُغمّر في محلول متعادلٍ من الماء المقطّر أو في محلول متعادل من (KCL) تركيز (3M)، من الجدير بالذكر أنّ هذا الجهاز فرنسيّ الصنع.

٢. معايرة جهاز قياس الحموضة:

قبل البدء بعملية القياس يجب معايرة الجهاز إذا كان يعمل بصورة دقيقة أو لا يعمل، وتثبيت درجة حرارة الجوّ في الجهاز اعتماداً على درجة حرارة المختبر، ويتمّ ذلك باستخدام المحاليل المنظّمة (البفر) الحامضية، والقاعدية ويتمّ ذلك وفق الخطوات الآتية:

١. الضغط على كلمة (Cal) لتظهر النسبة المئوية المأخوذة سابقاً ودرجة الحرارة المثبتة.

٢. بعدها يتمّ الضغط على علامة صح لتظهر في الشاشة عبارة (Cal temperature)؛ لتثبيت درجة حرارة المختبر الجديدة في الجهاز، ثمّ الضغط على علامة (صح) مجدداً.

٣. بعد تثبيت الحرارة تظهر عبارة (Dip Electrode in Buffer)، أي: اغمر القطب في المحلول الأوّل (الحامضي)، ثمّ الضغط على علامة (صح) إلى حين ثبوت نسبة الـ (PH) للمحلول الأوّل وظهور كلمة (STEP)، ثمّ نضغط على علامة (صح) مجدداً.

٤. تظهر على الشاشة عبارة: (نسبة المحلول الاول):

- Buffer1
- Dip in Buffer2

ثمّ نضغط على علامة (صح) لينتقل لقراءة البفر الثاني (القاعدي).

٥. بعد الانتهاء سوف تظهر النسبة المئوية ودرجة الحرارة الجديدة، بشرط أن تكون النسبة المئوية (نسبة معايرة الجهاز) من (٩٠%) فما فوق.

٦. ثم نضغط على (mv/ph) للبدء بعملية قياس حموضة الأوراق.



صورة توضح طريقة معاير جهاز الـ (PH Meter)، باستخدام محاليل البفر

٣. قياس الحموضة: ويتم ذلك باستخدام المواد والأشرطة وكما يأتي:

أ. باستخدام ورقة عبّاد الشمس، فالأحماض تُحمر ورقة عبّاد الشمس الزرقاء، أما القواعد فتُزرق ورقة عبّاد الشمس الحمراء^(١).

ب. بواسطة محلول (بروم الفينول)؛ إذ يتغير لونه من اللون الأحمر إلى اللون الأصفر في الوسط الحامض.

ج. قياس الحموضة بواسطة شرائط خاصة بقياس الحموضة (PH Strip) منها شرائط إذ يحتوي الشريط الواحد منها على أربعة عشر لوناً، تتغير مع تغير نسبة الحموضة في أي وسط، ويمكن مقارنتها مع جدولٍ لونيٍّ رقميٍّ نسبة الـ (PH) فيه من (١:١٤)، ويكون القياس بوضع ورقة من البوليستر أسفل ورقة المخطوط؛ ثم نضع نقطة من الماء المقطر في زاوية الورقة المراد قياس حموضتها، ثم يُترك جانباً حتى يتشرب تماماً، ثم نضع وجه الشريط الملون على المكان الرطب لفترةٍ قصيرةٍ وننزعها، ويمتص الشريط الماء الموجود بين الألياف فتتغير ألوان الشريط، ونقارن بعدها اللون مع

(١) ينظر الكيمياء العامة: ٢٢٩.

الجدول المرفق ويكون الرقم الموجود بجانب المجموعة المطابقة لألوان الشريط هو درجة حموضة الورق.



كما أنّ هناك طرقاً أخرى لكشف الحموضة وذلك باستخدام الكواشف الطبيعية كموادّ الملفوف، والبنجر، والعنب، والبردي، والفراولة، ويتمّ عن طريقها معرفة حامضية المادّة وقاعديتها، وهي لا تُعطي الدقّة مقارنةً مع جهاز الـ(PH)، وإتّما تُحدّد سلوك المادّة وطبيعتها، ويُستخدم وصف القاعدة والحامض في العديد من المجالات سواء الكيميائية أو الحيويّة.

٤. قياس الحامضية (عملياً) والمعالجة

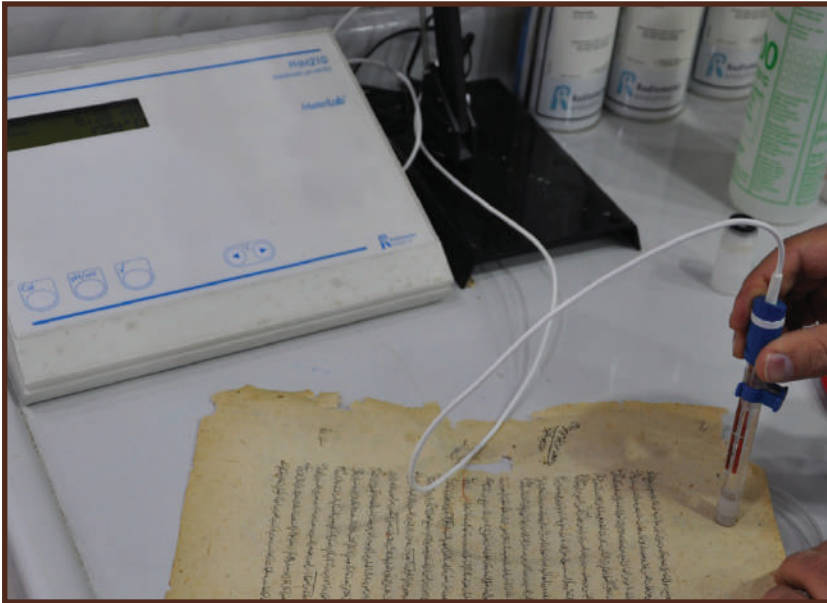
قبل البدء بعملية المعالجة يتمّ فحص حامضية الورقة المراد قياس حامضيتها باستخدام جهاز (PH Meter).

١. طريقة العمل:

أ. نضع متحسّس الجهاز في الماء المقطّر.

ب. يتمّ الفحص في الأماكن الخالية من الكتابة والنقوش، وعدم وجود أحبار قابلة للانتشار.

- ج. نستخدم شريحة زجاجية تحت الورقة المراد فحصها؛ لكي لا يكون هناك تلامس مع ورقة أخرى أو أي شيء آخر، ولكي يكون الفحص دقيقًا.
- د. يُثبت المتحسس بصورة عمودية على الورقة إلى أن تظهر كلمة (STAB)، أي (مستقر) على الشاشة.
- هـ. بعد ذلك تُقرأ النتيجة، وتُسجَل نتائج الأوراق أو الوثائق المفحوصة على شكل جدول يتضمن رقم الورقة ونتيجة الـ(PH).
- و. يُجفف مكان الفحص عن طريق صنع ساندويش وذلك بوضع قطعة ورق من القماش غير مُحاكٍ تحت الورقة، وفوقها ورقة نشاف وورق مقوى وثقل.
- ز. عن طريق استخدام جهاز (PH meter)، فإن المؤشر على حامضية المادة عندما تكون الأرقام أقل من الرقم (V)، ما يعني أن المادة حمضية؛ أي أن تركيز أيون الهيدروجين (+H) عالٍ وهو دليل على حمضية المادة، أما المؤشر على قاعدية المادة عندما تكون قيمة الـ (PH) أكبر من الرقم (V) ما يعني أن تركيز أيون الهيدروكسيد (OH-) عالٍ ومؤشر على أن المادة قاعدية.



صورة توضح طريقة فحص حامضية الورقة باستخدام جهاز الإلكترود

- تستعمل لعملية معايرة وتصفير الجهاز محاليل (بفر)، فيجب تسجيل قياسات قيم الـ (PH) على شكل جدول؛ لأنّ القياسات تتمّ قبل بدء عملية المعالجة وبعدها، ويجب أن تجري عملية المعالجة بعد التنظيف الميكانيكيّ الجيد لإزالة الأتربة، فالأجهزة المستخدمة في قياس حموضة الأوراق تختلف من جهاز إلى آخر ولكن المحاليل ثابتة.

- درجة الرطوبة غير مؤثرة، ولكن درجة الحرارة مؤثرة؛ وذلك لتأثيرها في المحاليل، وأفضل درجة لعمل الجهاز هي (C٢٢)، ويجب تغيير درجة حرارة الجهاز ووفق درجة حرارة الغرفة.

- عند قياس الرقم الهيدروجينيّ للكتاب، من الضروري قياسه في أماكن عديدة من الكتاب؛ نظراً لوجود حالات شاذة محتملة؛ (مثل أنواع مختلفة من حبر الحديد والبقع، ونوع الورق، والإصلاحات، وما إلى ذلك).

ومن المرغوب فيه قياس ثلاثة أماكن على الأقلّ في كلّ ورقة تمّ اختبارها - من قادم أسفل الجهة اليسرى، والمنتصف، والقادم الأيمن العلويّ. ويتمّ تسجيل البيانات المُقاسة في جدولٍ مع تحديد دقيق للصفحات والأماكن المُقاسة، ويجب أن يكون هذا الجدول جزءاً من بروتوكول الاستعادة.

٢. المعالجة:

إنّ زيادة الحموضة في مكّونات الأوراق تعني انخفاض تركيز أيون الهيدروجين (+H) وهو ما يُعرف بدرجة الحموضة (PH) إلى أقلّ من (PH5)^(١)، وكما ذكرنا سابقاً أسباب الحموضة ومصادرها، ومن الطرق المستخدمة في معالجة الكتب والمخطوطات والوثائق التاريخية وإزالة الحموضة عنها أو التقليل منها واستخدام قلوّيات قوية؛ حتّى تتمّ معادلة الأحماض العضويّة وغير العضويّة الموجودة داخل الورقة وتحويلها إلى شكل ثابت (أملاح ثابتة) دون التأثير على أحبار الأوراق أو الخواصّ الفيزيائيّة والكيميائيّة.

(١) ينظر العلم وصيانة المخطوطات: ١٢٤.

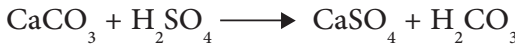
٣. المواد المستخدمة في معالجة الحموضة:

● الأوراق المكتوبة بأحبار غير حساسة للماء (الطريقة المائية):

استخدام الماء من الطرق المتبعة في إزالة الحموضة (الطرق المائية)، ومثل هذه الطرق مناسبة بشكل كبير للأوراق التي لا تحتوي مكوثاتها على أحبار حساسة للماء، وخاصة الأوراق والكتب المطبوعة، وغير مؤثرة على مكوثات الأوراق الفيزيائية، ومن أمثال هذه الطرق:

١. يتم غمر الأوراق بالماء فقط لمدة ساعة أو أكثر، وهذه العملية تُساعد على معالجة ارتفاع الحموضة.

٢. استخدام الماء مع كربونات الكالسيوم أو كربونات المغنيسيوم - وهي مواد ذات قاعدية عالية، هذه المواد غير ذائبة بالماء وتُستخدم لتكوين عالق؛ ليتغلغل إلى داخل الورقة بالكامل، والمعادلة أدناه تُبين هذه الطريقة:

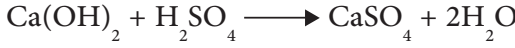


٣. استخدام هيدروكسيد الكالسيوم متبوعاً بيكربونات الكالسيوم، تُغمر الورقة في محلول مركز من هيدروكسيد الكالسيوم الذي يعادل الحموضة، والزيادة في هيدروكسيد الكالسيوم تُزال بغمر المخطوطة مرات عديدة في محلول مخفّف من بيكربونات الكالسيوم مقداره (٠,١٥%) تقريباً، ويُحضّر هذا الأخير من إمرار ثاني أكسيد الكربون في محلول كربونات الكالسيوم بالماء^(١)، وهذه الطريقة في المعالجة لا تقتصر على معادلة الحامض الموجود في الورق، بل إنّها تترك بعض جزيئات كربونات الكالسيوم المذابة في الورق، وهي حالة تكفل الحفاظ على الأوراق والوثائق وتمنع من أن تتسرّب إليها المرغبات الحامضية الموجودة في الجوّ خلال العرض أو الخزن.

٤. الهيدروكسيدات (الكالسيوم أو الباريوم): إدخال هذه المواد إلى الورقة وهي مواد غير

(١) ينظر معالجة وصيانة الآثار دراسة ميدانية: باهرة عبد الستار أحمد القيسي: ٣٣٨.

ذائبة في الماء، وتُستخدم لتكوين عالق من المادّة، ولكن في حالة العالق لن تتغلغل المادّة الملامسة لجزيئات الورقة والحصول على النتيجة، والقاعدية لهذه المادّة عالية؛ لذا نستخدم محلول مقداره (٩,٥%)^(١). والمعادلة أدناه تبين معالم هذه الطريقة:



هذه الخطوات ليست لإرجاع خواصّ الورقة بل لوقف عملية تدهور حالة الورقة، وفي بعض الأحيان يُعيد الغسل نشاط الورقة وخواصّها الفيزيائية.



(إزالة حموضة الأوراق غير الحساسة للماء باستخدام المحاليل المائية)

• الأوراق المكتوبة بأحبار حسّاسة للماء (الطريقة اللامائية):

ويتمّ بها استخدام محاليل عضوية بدل الماء، تكون مناسبة لمعالجة أوراق المخطوطات والوثائق التاريخية، إذ إنّ أحبارها قابلة للذوبان في الوسط المائيّ أو تغير من خواصّها

(١) ينظر مجموعة من المحاضرات النظرية والعلمية التي ألقى على ملاك مركز ترميم المخطوطات في أثناء مشاركتهم بدورة أولية في مجال ترميم المخطوطات بكلية الترميم التابعة لجامعة باردوبتسا في جمهورية التشيك سنة ٢٠٠٩ م.

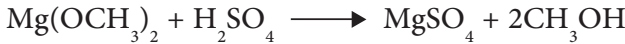
الفيزيائية والكيميائية، وهي كما يأتي:

١. استخدام محلول مخفف من (هيدروكسيد الباريوم) في الكحول الميثيلي^(١)، مكوناته: (١٨,٦) غم من هيدروكسيد الباريوم $(\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O})$ ، (١ لتر) من الكحول الميثيلي (CH_3OH) .

إذ تُغمر أوراق المخطوطة في هذا المحلول، وتُترك بعد ذلك لتجف في الهواء، وأنَّ الزيادة من هيدروكسيد الباريوم تتفاعل مع ثاني أكسيد الكربون في الجو وتتحول إلى كربونات الباريوم التي تترسب بدورها في نسيج الورقة.

٢. استخدام مادة ميثوكسيد المغنيسيوم $\text{Mg}(\text{OCH}_3)_2$.

تذوب هذه المادة في كحول الميثانول، ومن مساوئ هذه المادة حساسيتها من الرطوبة، كما أنها تجف الوثائق بشكل كبير جداً، وفي حالة وجود ماء أو أي رطوبة فإنَّ المغنيسيوم يتفاعل مع الماء مؤدياً إلى ظهور بقع على الورقة، وهذه المادة تكون مخلوطة مع الميثانول، وتظهر المعادلة أدناه ما أسلفناه:



٣. المادة الأخرى هي عبارة عن عالق أكسيد المغنيسيوم، وبرفلور الكان (Book keepr)، وهو أحد المُذيبات الجيدة التي يمكن استخدامها، وهو غير قطبي، ولا يؤثر على الألوان والأحبار، وتُعدُّ أفضل مادة للأحبار المنتشرة، ولكن يجب الممارسة المستمرة على استخدام هذه المادة أو تتغير في الخواص الكيميائية أو الفيزيائية للأوراق، ومن مساوئ هذه المادة أنَّ أكسيد المغنيسيوم مادة حبيبية سوف تبقى على سطح الورقة ولا تتغلغل في داخل ألياف الأوراق، وإثماً تبقى على السطح فقط، وعند قياس نسبة حموضتها بعد المعالجة سوف تكون قراءة الجهاز غير صحيحة، وستعطي أيضاً لمعاناً للورقة؛ أي أنَّ المادة لم تدخل إلى ألياف الورقة، وهذا يعني أنَّ مساماتها مسدودة^(٢).

(١) ينظر معالجة وصيانة الآثار دراسة ميدانية: ٣٣٨.

(٢) مجموعة محاضرات علمية أُلقيت على ملاك مركز ترميم المخطوطات وصيانتها التابع لدار مخطوطات العتبة العباسية المقدسة أثناء مشاركتهم في دورة أولية في مجال ترميم المخطوطات بكلية الترميم التابعة لجامعة باردوبتسا في جمهورية التشيك سنة ٢٠٠٩ م.

٤. استخدام محلول خلات المغنيسيوم: تمّ تحضير هذه المادّة في المختبر الكيميائيّ التابع إلى مركز ترميم المخطوطات في العتبة العباسيّة المقدّسة، وبعد تجربتها على أوراق مخطوطات حجرية، وأوراق أخرى درجة حامضيّتها عاليةً جدًّا، وبعد معالجتها بمادّة خلات المغنيسيوم وُجِدَ أنّ درجة حامضيّتها أصبحت جيّدة بعد قياسها بجهاز الـ (PH meter)، وميكانيكيّة هذه المادّة تتلخّص بأنّ الحامض في الورق وتكوين كبريتات المغنيسيوم غير الذائبة وحامض الخليك، يتطاير حامض الخليك المتكوّن وتتحدّ خلات المغنيسيوم مع ثاني أكسيد الكربون مكوّنةً كربونات المغنيسيوم التي تترسّب على سطح الورقة، وهي تعمل على تخفيض حامضيّة الورقة الذي يتكون في الأوراق.

الأدوات والموادّ المستخدمة في تحضير محلول خلات المغنيسيوم:

١. بيكر زجاجيّ (٢) لتر.
٢. جهاز مُدوّب أو مقلّب مغناطيسيّ.
٣. كحول الإيثانول المختبريّ، تركيز (٩٩,٨٪).
٤. خلات المغنيسيوم تركيز (٤٪).
٥. ورق ترشيح.
٦. جهاز (PH Meter).
٧. مجفّف هواء بارد.
٨. مقياس حموضة الأوراق بعد المعالجة.

طريقة العمل

١. تتلخّص هذه الطريقة بتكوين عالق من خلات المغنيسيوم بتركيز (٤٪) مع الإيثانول النقيّ تركيز (٩٩,٨٪) وتوضع في بيكر زجاجيّ (٢ لتر).
٢. يُوضع المحلول في جهاز مغناطيسيّ دوّار مدّةً من الزمن إلى أن تذوب مكّونات المغنيسيوم.

٣. بعد الخلط الجيد يُرشح المحلول بواسطة ورق الترشيح.
 ٤. يستخدم المحلول عن طريق الرش أو باستخدام فرشاة ناعمة؛ لمعالجة أوراق المخطوطات أو الوثائق.
 ٥. بعدها تُترك الأوراق لتجف أو تُعرض لهواءٍ دافئٍ مدَّةٍ قصيرةٍ جدًّا، وبعد جفافها التام يتم قياس درجة حموضتها بجهاز الـ (PH Meter) بأنها أصبحت جيّدة، وضمن المدى الطبيعي والمدى المطلوب لحموضة الأوراق.
- إنّ من مساوئ هذه الطريقة أنّ الجزيئات العالقة بالإيثانول كبيرة نوعًا ما؛ لذلك لا تتغلغل في مسامّ الأوراق بشكلٍ كافٍ، ويبقى جزءٌ منها على سطح الأوراق؛ لذلك قد تكون حموضة الأوراق المُعالجة بهذه الطريقة ناتجةً عن بقايا خلّات المغنيسيوم الموجودة على سطح الأوراق؛ لتلك الأسباب أعلاه دعت الحاجة إلى تكوين جزيئاتٍ صغيرةٍ، إذ إنّ من السهولة أن تنساب وتتغلغل بين ألياف الأوراق، وتزيد من قيمة درجة الأس الهيدروجيني.



صورة توضّح تحضير محلول خلّات المغنيسيوم

٥. استخدام مادة الـ(MMMK) في معالجة حامضية المخطوطات والوثائق التاريخية (ميثوكسي ميثيل مغنيسيوم كاربونيت) (Methyl Methoxy Magnesium Car-bonate)

لأجل الحفاظ على الوثائق والكتب والمخطوطات والخرائط المصابة بالحامضية، وتخليصها من حالات التدهور والتلف، فإنه من الأمور الحيوية والأساسية البحث عن الوسائل الملائمة التي تكفل التخلص من هذه الحامضية، وهناك طرق متعددة ومختلفة قام بها وجربها عددٌ من العلماء والخبراء المتخصصين في هذا الميدان، ولكون المواد المستخدمة في هذه الطرق هي موادٌ كيميائيةٌ مُضرةٌ بصحة الإنسان؛ فيجب على من يقوم بها أن يكون خبيراً متخصصاً، وإلا فإن الخطأ في استعمالها يلحق أذى بالأضرار بالإنسان، وبالمواد التي تُعالج بهذه الطرق، كما يتطلب الأمر استخدام أجهزة ومعدات خاصة، يصعب على المكتبات ودور الوثائق شراؤها أو توفيرها؛ لأنها باهظة الثمن، إضافة إلى ضرورة توفر الخبرة لإدارتها وممارسة العمل فيها؛ ولذلك نرى أن بعض الأقطار المتقدمة هيئات مراكز ومختبرات متخصصة للقيام بهذا العمل الدقيق والحساس، ونذكر هنا إحدى هذه الطرق المعتمدة على النطاق العالمي في دوائر الأرشيف والمكتبات؛ وهي استخدام مادة الـ(MMMK) في هذه العملية، وقد تم تحضير هذه المادة وتطويرها في مركز الترميم التابع إلى مكتبة ودار مخطوطات العتبة العباسية المقدسة، وقد تم فيها تحضير هذه المادة بعد إجراء عددٍ من التجارب وتجربتها على أوراق مخطوطات حجرية تتراوح أعمارها بين (١٠) سنوات إلى (٥٠) سنة، كما جُربت على بعض الوثائق فكانت نسبة الحامضية فيها مرتفعة، وبعد معالجتها بهذا المادة وقياس حامضيتها تبين أنها صارت ضمن المدى المطلوب، وتعد هذه الطريقة من أفضل الطرق المستعملة قياساً مع الطرق السابقة؛ وذلك لتغلغل المادة القاعدية بين ألياف الورق، وهذه المادة لا تؤثر على ألياف الأوراق أو تغير من خواصها الكيميائية أو الفيزيائية، ويتم بهذه الطريقة معالجة جميع أوراق المخطوطات والوثائق التاريخية التي تكون أحبارها حساسة للماء أو غير حساسة.

أهم الأدوات والمواد المستخدمة في تحضير مادة الـ(MMMK)

١. بيكر زجاجي قياس (ml1000).

٢. مصدر حراري عالٍ.

٣. أبراج تبريد.
٤. مصدر ماء بارد مستمر يُوصل بأبراج التبريد.
٥. فازلين طبيّ أو كيميائيّ.
٦. خراطيم ماء.
٧. سدادات.
٨. ساحة أو الهود المختبري؛ لسحب الغازات السامة.
٩. مسحوق المغنيسيوم (MG).
١٠. كحول الميثانول النقيّ تركيز ٩٩,٨ (%).
١١. قنينة غاز (CO2).
١٢. ورق ترشيح قياس (15CM).
١٣. مجفّف هواء دافئ.
١٤. جهاز مرشّ خاصّ بمادّة الـ (MMM).
١٥. ميزان حساس.
١٦. دورق زجاجي Round Bottom Flask حجم ١٠٠٠ مل.

طريقة تحضير مادّة الـ (MMM)

١. يُوضع (١٥) غرامًا من مسحوق المغنيسيوم (MG)، في دورق زجاجيّ دائريّ ويثبّت الدورق على حامل جيّدًا.
٢. ثمّ يُوضع فوق الدورق برج التبريد، مع استخدام فازلين طبيّ أو فازلين كيميائيّ خاصّ، وبرج التبريد هنا قطعان تُركّب بعضها على بعض.
٣. ثمّ تُوصل خراطيم الماء بين أنابيب البرجين، ونوصلها بمصدر مائيّ، وتُوصل نهاية البرج إلى الأعلى بخروط موصول إلى الساحة؛ لشطف الغازات الناتجة عن التفاعل

- وهي: غاز الميثان، وغاز الهيدروجين؛ للتكثيف والتقليل من فقدان الميثانول إلى أقصى حدٍّ ممكن، وإذا كانت الأبراج مُحكَمَةً وصحيحةً تكون درجةُ الفقدان صفرًا.
٤. يضاف (١ لتر) من كحول الميثانول في الدورق، فيبدأ بالتفاعل مع المغنيسيوم ممَّا يؤدِّي إلى تطاير وتقاظف مادة المغنيسيوم.
٥. نضع أسفل الدورق مسخَّنًا حراريًّا خاصًّا، وعند البدء بالعمل وتشغيل المسخِّن نُحَضِّرُ كمَّادات؛ لكي نسيطر على حرارة التفاعل وعلى الغاز المنبعث من التفاعل؛ لأنَّ التفاعل سيكون باعثًا للحرارة، ولكي لا يتمَّ خسارة الميثانول، وتكون التجربة ناجحةً، والتركيزُ الناتج دقيقًا؛ وذلك بتكوين رغوَّةٍ، وتصعد هذه الرغوَّة إلى نهاية فتحات الدورق الدائريِّ وتكون كثيفة، وإذا لم يهدأ التفاعل نقوم بتبريد الدورق بالكمَّادات وخفض درجة الحرارة.
٦. يشغَّلُ المسخِّنُ الحراريَّ حتَّى يبدأ الميثانول بالغليان، وعند الوصول إلى الغليان يُطْفَأُ المسخِّنُ، وقد يستمرَّ الغليان في الدورق؛ لأنَّ الميثان عند تفاعله مع المغنيسيوم يكون باعثًا للحرارة ممَّا يؤدِّي إلى استمرار الغليان.
٧. عند الغليان وتطاير الميثان عند تفاعله مع المغنيسيوم يُضخُّ غاز ثاني أكسيد الكربون بنسبةٍ قليلة، وفي بعض الأحيان يتوقَّف الغليان فنوقِّف تدفُّق ثاني أكسيد الكربون، ونشغِّل الحرارة من جديد لكي نُثبِر التفاعل.
٨. وإذا حصل ذلك ولم يبدأ التفاعل من جديد نُضيف إلى الخليط مقدارًا من الـ(MMMK) قديمٍ بنسبةٍ قليلة، أو نُضيف اليود بوصفه عاملاً مساعدًا؛ لأنَّ العامل المساعد يُزيد من سرعة التفاعل الكيميائيِّ، ويساعد على تقليل الزمن لحدوث التفاعل وتهيئجه.
٩. ننتظر حتَّى انتهاء التفاعل، وذلك بتوقُّف الفقاعات عن الظهور، فليس هناك وقتٌ محدَّد للتفاعل إلى أن يتغيَّر لون الخليط ويصبح صافيًا (أصفر أو مائيًا).
١٠. وفي المرحلة النهائية من التفاعل نقوم برفع درجة الحرارة قليلًا؛ للتخلُّص من بقايا المغنيسيوم غير الذائبة إن وُجِدَتْ، بعد هذه المرحلة يُزال الدورق، ويُرشَّح المحلول باستخدام ورق ترشيح للتخلُّص من بقايا المغنيسيوم غير الذائبة وشوائبه.



صورة توضح جهاز تحضير مادة الـ (MMMK)

ويصبح جاهزاً للاستخدام بتركيز (١٢٪)، أو بحسب كمية المغنسيوم المضافة، وهو تركيز عالٍ وشديد، ونقوم بتخفيف هذا التركيز إلى نسبة (٢-٠,٥)؛ وذلك بإضافة الميثانول حسب الكمية المطلوبة المراد تخفيفها وباستعمال قانون التخفيف، وما سلف توضحه

$$M1 V 1 = M2 V2 \quad \text{المعادلة أدناه:}$$



صورة توضح انتهاء تفاعل مادة (MMMK) وترسب مادة المغنسيوم غير الذائبة

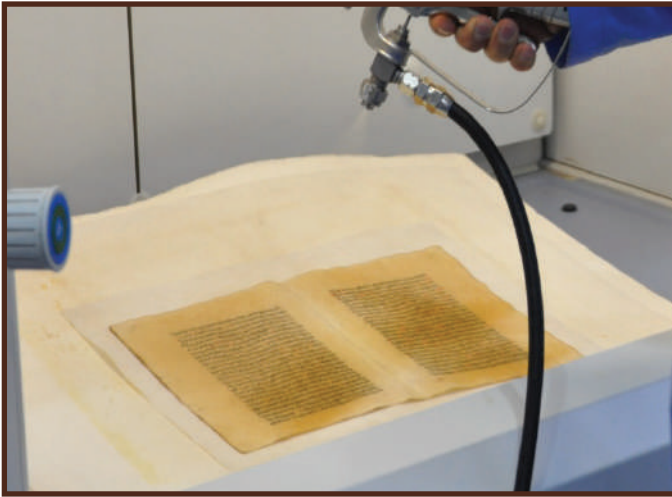
يكون تركيز المحلول الناتج (١٢٪) عند استخدام (١٥) غراماً من المغنيسيوم، ويكون تركيز المحلول (٢٤٪) عند استخدام (٣٠) غراماً من المغنيسيوم، وفي هذه الحالة تكون إضافة المغنيسيوم على مرحلتين ويكون التركيز الناتج شديداً.

إنّ المادّة المُدبّية هي كحول الميثانول وهي من الكحولات الخطرة في عملية التحضير والاستعمال؛ لأنّ الميثانول يُعدُّ مادّة سامةً خطيرةً جدّاً على الإنسان؛ فيجب اتّخاذ تدابير الأمان والسلامة المهنيّة في أثناء العمل، وتدخل هذه المادّة إلى الجسم عن طريق المسامات؛ لذا يجب اتّخاذ تدابير الأمان والسلامة المهنيّة بصورةٍ صحيحةٍ.

وتُعدُّ هذه الطريقة من أفضل الطّرق لمعالجة حموضة أوراق المخطوطات والوثائق التاريخيّة؛ إذ تمّ معالجة مخطوطاتٍ ووثائق تابعة لخزانة العتبة العبّاسية المقدّسة بتراكيز: (٠,٢) و(٠,٥).

وهناك طريقتان لاستخدام مادّة الـ(MMMK) هما:

١. طريقة رشّ الأوراق والوثائق بمادّة (MMMK) بجهاز المرش الدقيق وفي غرفة خاصّة (الهود المختبري)، ويكون الرشّ على جهةٍ واحدةٍ من الورقة، وتُغسل المرشّة بواسطة محلول مخفّف من (حامض الخليك)، أو (حامض الليمونيك) بعد الانتهاء من العمل.



صورة توضّح طريقة معالجة الأوراق باستخدام المرشّة الدقيقة داخل الهود المختبري

إذ تتفاعل المادة مع الحامض لتكوين ملح وثاني أكسيد الكربون، ووفق المعادلة أدناه:



وبعد جفاف الأوراق أو تعرّضها إلى هواءٍ دافئٍ لمدةٍ قصيرةٍ جداً لتجفّ، والتأكد من عدم وجود أيّ رطوبةٍ، يتمّ قياس حموضة الأوراق باستخدام جهاز الـ (PH meter)؛ للتأكد من مكافأة حموضة الورقة وأنها أصبحت ضمن المدى المطلوب^(١).



صورة توضّح تعريض الأوراق بعد المعالجة إلى هواءٍ دافئٍ لتجفّ

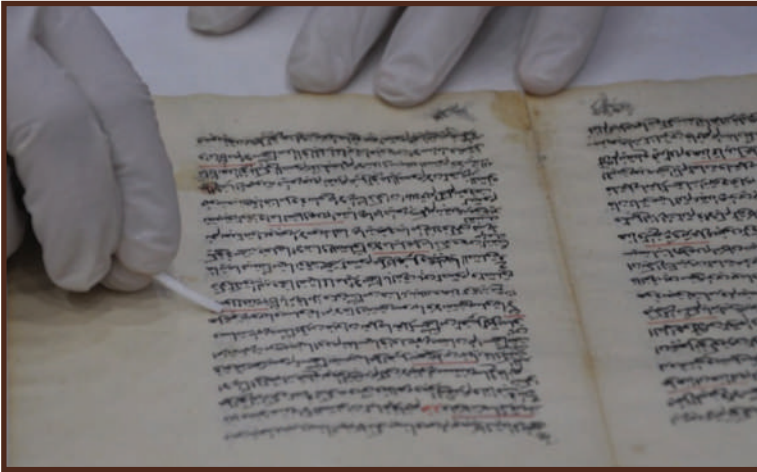
٢. بواسطة فرشاة ذات طبيعة ناعمة مع تجنّب الوصول إلى كعب الكتاب؛ لكي لا تكون لدينا بقع.

قبل البدء بعملية المعالجة الكيميائية يجب إجراء عملية التنظيف الميكانيكي وإزالة

(١) مجموعة محاضرات علمية ألقيت على ملاك مركز ترميم المخطوطات وصيانتها التابع لدار مخطوطات العتبة العباسية المقدسة أثناء مشاركتهم في دورة أولية في مجال ترميم المخطوطات بكلية الترميم التابعة لجامعة باردوبتسا في جمهورية التشيك سنة ٢٠٠٩ م.

البقع والأتربة من أوراق المخطوطات والوثائق التاريخية، لأنّ محاليل إزالة الحموضة تعمل على تثبيت البقع والأوساخ، كما أنّ هذه العملية من الأحماض التي يمكن أن تتشكّل من عمليات التنظيف.

تعتمد عملية المعالجة الكيميائية على حساسية الأحبار المستخدمة وبخاصة الأحبار المكتوبة باللونين الأحمر والبنفسجي، والأحبار المكتوبة بقلم الجاف بكلّ أنواعه، وبعض الأختام، فهي تكون قلقة وحساسة، وتمّ استنتاج ذلك عن طريق التجارب التي أجريت في مختبر ترميم المخطوطات؛ لذا يجب اختبار حساسية الأحبار بواسطة المادة المراد بها معالجة حموضة الأوراق، ويجري الاختبار بأخذ قطعة صغيرة من الورق النشّاف أو القطن، وتُغمس بالمادة المراد معالجة الحموضة بها، وتُوضع على حرف أو جزء صغير من الكتابة، ويفضّل أن تكون من غير الكلمات المهمة، وتترك فوق الكتابة لمدة (١٠-١٥) ثانية على الأقلّ، بعدها تُرفع قطعة القطن وتُفحص بواسطة عدسة تكبير أو بواسطة العين المجردة؛ لمعرفة تأثيرها على لون الحبر كما هو موضّح في الصورة أدناه، وبهذه الطريقة يُمكن معرفة تأثير المادة على الأحبار إذا كانت لا تؤثر أو تؤثر، وإيجاد طريقة مناسبة، أو إيجاد مادة أخرى لا تؤثر على طبيعة الأحبار أو حساسيتها.



صورة توضّح اختبار حساسية الأحبار بواسطة المادة المراد عن طريقها معالجة حموضة الأوراق

الخاتمة

تضمُّ خزانة العتبة العباسية كثيرًا من المخطوطات والوثائق التاريخية، وبعضها مصاب بالحمضية؛ نتيجة ظروف الخزن غير الصحيحة سابقًا، وأسباب أخرى أدت إلى ارتفاع حامضيتها؛ لذا خرجت الدراسة بنتائج جديدة وهي:

استحداث موادَّ جديدة في معالجة المخطوطات والوثائق التاريخية المصابة بالحمضية، وتمَّ تحضير هذه المواد في المختبر الكيميائي التابع إلى مركز ترميم المخطوطات في العتبة العباسية المقدَّسة، ومن هذه الموادَّ خلَّات المغنيسيوم، ومادَّة الـ(MMMK) التي تُعدُّ من أفضل الطرق والموادَّ المستخدمة في معالجة الأوراق، وتمَّ معالجة وإنقاذ كثيرٍ من المخطوطات والوثائق المصابة ورفع حامضيتها ليصبح الـ (PH) ما بين رقمي (٦-٧) وهي الدرجة المُثلى؛ وذلك للحفاظ عليها لأوقاتٍ طويلةٍ وحمايتها من الدمار والتكسّر أو التفتت، وبعد عملية معالجة الحمضية يتمُّ صيانتها وخزنها في خزانة العتبة العباسية التي تحتوي على ظروفٍ مناسبة، لحمايتها من الأضرار البيولوجية أو التلوّث الجويّ والتي تؤدّي إلى رفع حامضية الأوراق وحمايتها من الأضرار الأخرى.

التوصيات

يجب مراعاة النقاط الآتية للحفاظ على المخطوطات والوثائق التاريخية، وحتى بعد معالجتها؛ فمن الممكن إصابتها إذا توافرت الظروف التي تؤدي إلى إصابتها؛ لذلك يجب مراعاة الآتي:

١. غلق النوافذ والأبواب بشكلٍ جيّدٍ مع التنظيف الدوريّ لأماكن حفظ المخطوطات والوثائق التاريخية، وذلك باستعمال ماكينات شفط ذرات الأتربة والغبار وما يعلق بها من موادّ ضارّة.
٢. تهوية أماكن حفظ المخطوطات بمرشّحاتٍ كربونيّةٍ أو مائيّةٍ تحتوي على محاليل قلوويّة للتخلّص التامّ من ثاني أكسيد الكبريت.
٣. منع التدخين منعاً باتاً في أماكن حفظ المخطوطات وصلات الأطلّاع عليها.
٤. الاستمرار في قياس حامضيّة (PH) المخطوطات والوثائق بشكلٍ دوريّ، ومعالجة المخطوطات والوثائق التي حموضتها أقلّ من (PH5)؛ لأنها بتقادم العمر سوف تتآكل وتتفتّت نتيجة ارتفاع الحموضة، لذلك يجب التأكد من عدم إصابتها بالحموضة، فضلاً عن أنّ ارتفاع الحموضة يُهيء للكائنات الدقيقة وبخاصّة الفطريات المُجبّة للحموضة العالية النموّ في هذا الوسط ومن ثمّ دماره.
٥. التعقيم المستمرّ لمكان خزن المخطوطات والوثائق التاريخية بين مُدّةٍ وأخرى؛ لضمان عدم إصابتها بالأحياء التي تُسبب الحامضيّة، أو التي تُفضّل الأوساط الحامضيّة.
٦. معالجة المخطوطات والوثائق المصابة بالحامضيّة بمادة الـ (MMMK)؛ لأنّه وعن طريق التجارب تبين أنّها من أفضل الموادّ الأخرى المستخدمة في معالجة الحامضيّة؛ لسهولة تغلغلها بين ألياف الورق.

المصادر والمراجع

المصادر العربية

١. الإتلاف البشري للمخطوطات وسُبل الحفاظ عليها: الباحث: رشا سعيد حمود، مقدمة إلى كلية الآثار، جامعة سامراء، ٢٠١٦م.
٢. أساسيات الكيمياء العامة: محمّد مجدي واصل، دار النشر للجامعات، القاهرة، ط١، ١٤٣١-٢٠١٠م.
٣. الأسس العلمية لعلاج وترميم وصيانة الكتب والمخطوطات والوثائق التاريخية: عبد المعزّ شاهين، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٩٧م.
٤. التقنيات التحليلية في صيانة موادّ الآثار: باريرا ه - ستيروات، ترجمة: عبد الناصر بن عبد الرحمن الزهراني، دار جامعة الملك سعود، الرياض، ١٤٣٥هـ / ٢٠١٤م.
٥. صيانة المخطوطات علمًا وعملاً: مصطفى مصطفى السيد يوسف، دار عكاظ للنشر والتوزيع، جدة، ١٩٨٤م.
٦. العلم وصيانة المخطوطات: مصطفى مصطفى السيد يوسف، دار عكاظ للنشر والتوزيع، جدة، ١٩٨٤م.
٧. الكيمياء التحليلية (المفاهيم الأساسية في التحليل التقليدي والآلي): عبد الله محمود أبو الكباش، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، ٢٠١٢م.
٨. الكيمياء العامة: حسن أحمد شحاته، الدار المصرية اللبنانية، ط١، ١٤٣٠هـ/ ٢٠٠٩م.
٩. الكيمياء العامة العملية: ناجح صالح وآخرون، عمان - الأردن، ٢٠١٣م.
١٠. الكيمياء العامة (المفاهيم الأساسية): ريموند تشانغ، سلسلة الكتب الجامعية المترجمة - العلوم الأساسية، سنة ٢٠١٤م.
١١. مجموعة محاضرات علمية ألقى على ملاك مركز ترميم المخطوطات وصيانتها التابع لدار مخطوطات العتبة العباسية المقدّسة أثناء مشاركتهم في دورة أولية في مجال ترميم المخطوطات بكلية الترميم التابعة لجامعة باردوبتسا في جمهورية التشيك سنة ٢٠٠٩م.
١٢. المخطوط العربي وشيء من قضاياها: عبد العزيز بن محمّد المسفر، دار المريخ للنشر، الرياض، ١٩٩٩م.

١٣. المعالجة العلمية والفنية للمخطوطات: د. سعيدي سليمة وحجاز بلال، دار الأيام للنشر والتوزيع، ط١، ٢٠١٦م.

١٤. معالجة وصيانة الآثار دراسة ميدانية: باهرة عبد الستار أحمد القيسي، المؤسسة العامة للآثار والتراث، بغداد، ١٩٨١م.

المصادر الأجنبية

15. Gardner ,k. H, and Blak well ,J,1974 The structure of Native cellulose ,Bio polymers ,volB,no,10,pp,1975-2001
16. Sjostrom ,E,1993,wood chemistry ,fund and Application.second edition, ed, san Diego:Academic press.292
17. Restoration and Conservation of Archive Materials and Books, Dr. ing. Michal Durovic, Ing. Hana Paulusova, Czech Republic published 2005, P:153.

Manuscripts indices and bibliographies of publications

477 Arab Research in (Shia Hadith
Heritage) Magazine

Abdul Hussein Razzaq Haraz Al-
Ghazali
Heritage Researcher
Sheikh Tusi Center for Research and
Investigation\ Al-Abbas Holy Shrine
Iraq

531 Manuscript Catalog of
Muhammad Ali Al-Balaghi/
Section Two

Prepared by: Salah Mahdi Al-Sarraj
Director of the Center for Photographing
and Cataloging Manuscripts - Al-Abbas
(p) Holy Shrine
Presented by: Dr. Sanad Muhammad
Ali Al-Balaghi
Iraq

Heritage News

589 From Heritage News

Prepared By Editorial Board

Reviewed texts

- | | | |
|-----|--|--|
| 237 | A Treatise on Fame
By: Al-Sheikh Muhammad Baqir
Al-Fashariqi Al-Isfahani (1252-
1314 H) | Manuscript Editing By:
Amir Al-Sayed Haider Al-Mayali
Sheikh Al-Tusi Center for Research
The Abbass Holy Shrine
Iraq |
| 279 | Commentary on al-Shanfara al-
Azdi's Poem known as _Lamiat
al-Arab_ (The Lami Poem of the
Arabs)
By: Unknown | Manuscript Editing By:
Prof. Dr. Nasra Ahmad Jadou
Al-Zubaidi
University of Anbar
Iraq |
| 341 | The Story of Aladdin Bin Izz
Al-Din
By: Unknown | Manuscript Editing By:
Ibrahim Al-Aqel
University of Paris III (New
Sorbonne University)
France |

Criticism of Heritage works

- | | | |
|-----|---|--|
| 395 | A Critical Review of The
Manuscript Editing of The Book
(The History of Bahrain)
Manuscript Editing By:
Wissam Abbas Al-Saba' | Dr. Sheikh Hassan bin Ali Al Saïd
Heritage Researcher
Bahrain |
| 445 | Researchers' Mistakes in Arab
Scientific Heritage:
(Mineralogy Works an Example) | Geologist / Mustafa Yaqoub Abdel Nabi
Former Senior Researcher at the
Geological Survey
Egypt |

Content

Heritage studies

- | | | |
|-----|--|---|
| 17 | Al-Janby, The Historian:
Biography & Contributions | Hussein Mansour Al-Sheikh
Heritage Researcher
Saudi Arabia |
| 41 | Compressed Manuscripts
(Al-Sihah Fi Al-Lughah) By Abu
Nasr Al-Jawhari (D. 393 H)
The Handwritten Copy of Al-Sayed
Ja'far Al-Husseini Al-Araji (D. 1332
H): An Example | Dr. Muqdam Muhammad Jassim
Al-Bayati
General Directorate of Education
(Maysan)
Iraq |
| 75 | Al-Alama Al-Sayed Mustafa Al-
Fayzi Al-Touma & His Efforts in
Preserving Scientific Heritage
(1338 - 1421H \ 1919 - 2000M) | Dr. Salman Hadi Al Touma
Heritage Researcher
Iraq |
| 99 | The Qaftan Family & Their
Influence in Transmitting Heritage
/ Part One | Ali Lafta Al-Issawi
Al-Sheikh Al-Tusi Center for
Research & Investigation
The Abbass Holy Shrine
Iraq |
| 179 | Arab Medicine & Emerging
Diseases: A Translation &
Analytical View of a Treatise on
Influenza. | Dr. Muhammad Al-Attar
Physician / Doctor's Degree in Arab
Medicine
Bahrain |
| 197 | The Effect of Excess Acidity in
Manuscripts & Old Documents
(Its Causes, Measurement
Methods & Treatment
Methods) | Amir Sadiq Abdel Jawad Habib
Manuscript Restoration Center
Al-Abbas Holy Shrine
Iraq |

lowing regulations:

1. The researcher or reviewer will be informed of delivering the posted material to be published within a period may not exceed the maximum of two weeks.
2. The researchers should be reminded of the publication acceptance of the editorial board within a period may not exceed the maximum of two months.
3. The pieces of research, whose evaluators realize that it should be amended or be added to, will be returned to their writers in order to be organized accurately before publication.
4. The researchers will be informed if their pieces of research are rejected without mentioning the reasons of rejection.
5. Every researcher will be given one copy of the issue in which his research is published, with three separate pieces of research from the same published material and a reward, as well.

• **The journal considers the following priorities in publication:**

1. The date of receiving the research by the editor-in-chief.
 2. The date of presenting the revised pieces of research.
 3. The variety of the research materials as far as possible.
- The published pieces of research express the opinions of their writers and do not necessarily reflect the opinions of the journal.
 - The pieces of research are arranged according to the technical considerations which have nothing to do with the status of the researcher.
 - The reviewer or the researcher who is not known for the journal has to send on the journal email, a brief biographical note, his address and email, for the introductory and documentary purposes on the following email: *Kh@hrc.iq*
 - Editorial board reserves the right to make the required amendments upon the approved pieces of research for publication.
 - The board of editors will chose distinguished researches published in the magazine, and vows to republish them separately.

The Publishing Terms

- The journal should publish the scientific pieces of research that are related to the manuscripts and documents, reviewed texts, direct studies, and objective critical follow-ups which are related to it.
- The researcher should commit himself with the requisites of the scientific research and its rules in order to get benefit from its sources, and be within the frame of the Researchers 'style during discussion and criticism. Otherwise, the examined research or the text will contain certain topics that attempt to raise the feeling of sectarianism or even sensitivity towards any belief, ideology, or sect.
- The research should not be published previously or presented to other means of publication. The researcher is responsible for doing an independent commitment.
- The font should be in (Simplified Arabic). The texts printing size should be (16), and the margins printing size should be (12), and the pages number should not be less than (20).
- The reviewed research or text should be printed on the (A4) type of paper in one copy with a CD. The pages should be numbered successively.
- The research should be presented with its Arabic and English abstracts, each in a separate paper including the title of the research.
- The familiar scientific principles, documentation and references should be taken into account. The documentation should include the name of the source, the number of the part and the page
- The research should be presented with a separate list of references including the title of the source, the name of the author, the name of the investigator or the interpreter if s/he is available, the publishing country name, the place of publication and finally the date of publication. The name of the books and pieces of research should be arranged alphabetically. And if there are foreign references, they should be added separately, i.e. not within the Arabic references
- Researches shall be subject to the scientific deduction program and to a confidential assessment of its validity for publication, and shall not be returned to its owners, whether accepted for publication or not, according to the fol-

Prof. Dr. Waleed M. Al-Seraakbi (Syria)

Collage of Arts - Hama University

Dr. Abbas Hani Al-Grakh (Iraq)

Ministry of Education - Babylon Directorate of Education

Dr. Ali Fareg Al-Ameri (Italy)

Ambrosiana Library / Milano

Collage of Sociology - University of Milano Bicocca

Mr. Abd Al-khaliq Al-Genbi (KSA)

Member of the Saudi Society for History and Archeology

Member of the Gee Society for History and Archaeology

Advisory board

Prof. Dr. Sahib G. Abo Genaah (Iraq)

Collage of Arts - Al-Mustansiriyah University

Prof. Dr. Farek Abed Aoun Al Janabi (Iraq)

College of Education - Al-Mustansiriya University

Prof. Dr. Muhai H. Al-Serhan (Iraq)

Collage of Law - Al-Mahrain University

Prof. Nebeela Abd Al-Munam (Iraq)

Arab Scientific Heritage Revival Centre - Baghdad University

Prof. Dr. Ahmed Shawky Benbin (Morocco)

Director of Al-Hassania Library at the Royal Palace in Rabat

Dr. Saeed Abd Al-Hamneed (Egypt)

*Director General of Restoring Museums of Antiquities- Ministry
of Egyptian Antiquities*

Prof. Dr. Salih M. Abbas (Iraq)

Arab Scientific Heritage Revival Centre - Baghdad University

Prof. Dr. Fadhil Al-Beyaat (Turkey)

The Research Centre for Islamic History, Art and Culture

Prof. Dr. Munther A. Al Muntheri (Iraq)

Collage of Arts - Baghdad University

The general supervision

His Eminence Sayid Ahmed Al- Saafi

Editor-in-chief

Sayid Layth Al- Musawi

Supervisor of the cultural and intellectual affairs section

Managing editor

Mohammad Al-Wakeel

Sub editor

*Assistant Lecturer. Husayn
Al-Sheibaani*

Editorial board

Prof. Dr. Dhrgham Kareem Al- Mosawi

Dr. Mohammad Aziz Al- Waheed

Mr. Hasan Arebi

Ammar Mahmoud ALKaabi

Arabic Language Check

Assistant Lecturer. Ali Habeeb Al- Aedaani

Assistant Lecturer. Radhy Fahm AlKindi

Art Director

Ali Hussien Alwan Altamimi



*Al- Abbas Holy Shrine
The High Commission for Heritage Revival
The Heritage Revival Centre*

Al-Abbas Holy Shrine. The High Commission for Heritage Revival. The Heritage Revival Centre.

AL-Khizanah : A Half Annual Scientific Journal which is Concerned with Manuscripts and Documents \ Issued by The Heritage Revival Centre.- Karbala, Iraq : Abbas Holy Shrine, The High Commission for Heritage Revival, The Heritage Revival Centre, 1438 hijri = 2017-

Volume : Illustrations ; 24 cm

Semi-Annual.- The Fiveteenth Issue, The Eighth year, March 2023-

ISSN : 4586 - 2521

Includes Bibliographies.

Text in Arabic abstract in Arabic and English.

1. Manuscripts, Arabic --Periodicals. A. title.

LCC : Z115.1 .A8378 2024 NO. 15

DDC : 011.31

**Cataloging Center and Information Systems - Library and House of Manuscripts of
Al-Abbas Holy Shrine**

ISSN : 4586 - 2521

Consignment Number in the Housebook and Iraqi

Documents: 2245, 2017

Iraq- Holy Karbala

You can contact or communicate with the journal via:

00964 7813004363

Web: Kh.hrc.iq

Email: Kh@hrc.iq

Post-Office: Holy Karbala P.o (233)



*Al- Abbas Holy Shrine
The High Commission
for Heritage Revival*

Al-Khizannah

*A Half Annual Scientific Journal
which is Concerned with Manu-
scripts Heritage and Documents*

*Issued by
The Heritage Revival Centre*

*The Fifteenth Issue, The Eighth year,
Ramadan 1445 AH - March 2024*



PRINT ISSN : 2521 - 4586

Al-Khizanah

*A Half Annual Scientific
Journal which is Concerned
with Manuscripts Heritage
and Documents*

*Issued by
The Heritage Revival Centre*

*The Fifteenth Issue, The Eighth year,
Ramadan 1445 AH - March 2024*

for contact:

mob: 00964 7813004363

web: kh.hrc.iq

email: kh@hrc.iq