الهدية البهية
بشرح المنظومة الكيميائية
في طرق تكوين الأملاح وسلسلة الإزاحة

نظم فضيلة الشيخ الدكتور: وليد بن إدريس المنيسي - حفظه الله

اعتنى بشرحها : رشا فايد

مقدمة الشرح

الحمد لله الذي علم بالقلم، وأغدق على عباده من الخيرات والنعم، ثمَّ الصلاة والسلام على النبيِّ الأميِّ الذي بعثه الله بالحق بشيرا ونذيرا، وعلى آله وصحبه ومن تبعهم بإحسانٍ إلى يوم الدين.

أما بعد:

فقد نشأتِ المنظوماتُ العلميةُ عند العرب مع النهضة العلمية للحضارة الإسلامية التي بدأت في منتصف القرن الثامن الميلادي؛ وذلك لتسهيل حفظ العلوم وتيسير استذكارها بما يتميز به الشعر من نغمٍ يجعله أسهلَ في الحفظ والذكر، ولم يترك علماءُ ذلكَ العصر الذهبي علما من العلوم آنذاك إلا وقد نظموا فيه المنظومات، فنظموا في الكيمياء والفلك والجغرافيا والطب والصيدلة وغيرها. وجاءت أغلب تلك المنظومات على الرجز لسهولته ويسر مركبه، ونظموا أيضًا على الطويل والكامل وغير ذلك. ثُمَّ إنهم توسعوا أيضا في الموضوعات فنظموا في العلوم الشرعية وفي اللغة والفلسفة والمنطق، وتعلق بجميع ما سبقَ مؤلفاتٌ تشرح ما تضمنته هذه المنظومات، ضاع منها العديدُ، ولم يصلنا منها إلا النزر القليل المحفوظ في مكتبات متفرقة حول العالم.

وبعد انهيار الحضارة الإسلامية وتفتت الدولة الإسلامية إلى دويلات صغيرة، تزايدت الحملات الشرسة التي يشنُّها الغرب على الهوية العربية والإسلامية لمحوها بكلِّ سبيلٍ، ثمَّ تتابعت الهجمات القوية على مناهجنا التعليمية في محاولات بائسةٍ لطمس ثقافتنا وتاريخنا ولغتنا الجميلة وقطع صلتنا بأمجاد ماضينا.

وبالرغم من تلك الظروف الحالكة التي تمر بها أمتنا الإسلامية فما زلنا نرى حرص كثيرٍ من أهل العلم على انتهاج طريقة القدامى، بإحياء نظم العلوم من جديد، فأبدعوا وأجادوا وأفادوا الخلق الكثير بما صنفوه من منظوماتٍ ذاع صيتُها في شتى الموضوعات، سيَّما العلوم

الشرعية وعلوم اللغة، واتجه بعضهم إلى العلوم الطبيعية في محاولة لإعادة صياغة موضوعاتها الحديثة في منظومات رائقة لطيفة، وهي بادرةٌ طيبةٌ تنمُ عن الاعتزاز بثقافتنا وهويتنا.

وقد تشرفت بمطالعة المنظومة الكيميائية لأستاذي فضيلة الشيخ أ. د. وليد بن إدريس المنيسي "حفظه الله"، وهي التي نظمها في طرق تكوين الأملاح وسلسلة النشاط الكيميائي المعروفة بسلسلة الإزاحة، ثمَّ سعدت بسماعها من فضيلته في ختام أحد مجالس السماع في أوائل شهر يونيو ٢٠١٥م ، وكان قد أتمَّ نظمها في أواخر عام ٢٠١٢م استجابةً لطلب أحد الإخوة في ملتقى أهل الحديث لما وجد من صعوبةٍ في حفظ طلاب الشهادة الإعدادية لهذا الباب من مادة الكيمياء، فجاء نظم فضيلة الشيخ الكريم لهذه الأرجوزة اللطيفة ليختصر مهمات هذا الباب في اثني عشر بيتًا، ولكوني من دارسي العلوم الكيميائية والصيدلية مع شغفي بقرض الشعر، فقد استملحتُ هذه المنظومة، ورأيتُ فيها استنهاضًا لأمجاد ماضينا المشرق، واعتزازا بلغتنا وثقافتنا وهويتنا التي فرط فيها الكثيرون وسط حالةٍ من الانبهار بكلِّ ما هو آت من بلاد الأعاجم، ووجدتُ فيها أيضا مضمونًا جميلًا يستنطق المتأملَ فيها بالدعاءِ لصاحبها بالبركة والقبول ودوام النفع، عسى الله أن يجعل تلكَ المنظومة مثالًا يُحتذى في تعليم طلاب المدارس.

وها أنا ذا أسعى لأضع خبرتي المتواضعة في هذا العلمِ رهن خدمتها وتقريبها بشرحٍ أسأل الله سبحانه أن يوفقني لإخراجه بالشكل اللائق وبالعناية التي تستحقها هذه المنظومة، وأن يرزقني الإخلاص في هذا العمل لنفع طلاب هذا العلم من المسلمين، والله من وراء القصد.

نبذة مختصرة عن الناظم (حفظه الله)

هـو فضيلة الشيخ الـدكتور: **أبـو خالـد وليـد بـن إدريـس بـن عبـد العزيـز المنيسـي السُـلَميّ الإسكندريّ المصريّ الحنبلي**.

- رئيس اتحاد الأئمة بأمريكا NAIF، ورئيس الجامعة الإسلامية بولاية منيسوتا IUMN، وعضو لجنة الإفتاء بمجمع فقهاء الشريعة AMJA، وأستاذ بالجامعة الأمريكية المفتوحةAOU، وأستاذ بجامعة جراديوت ثيولوجيكال GTF .
- ولد في مدينة الإسكندرية سنة ١٣٨٦هـ = سنة ١٩٦٧م.
- تخرج من كلية الآداب جامعة الإسكندرية قسم اللغة العربية وآدابها سنة ١٩٨٨م، ثم حصل على الماجستير في الفقه والدكتوراه في الدراسات الإسلامية.
- تتلمذ على يد كوكبة من العلماء والمشايخ الأعلام المشهود لهم بالعلم والإتقان والسيرة الطيبة.
- عمل مدرسا للغة العربية والدراسات الإسلامية في عدد من المدارس المتوسطة والثانوية في مصر والسعودية من سنة ١٩٨٨م إلى ١٩٩٨م.
- عمل إماما بعدد من المساجد بمصر وأمريكا وداعية بمكتب الدعوة والإفتاء بالسفارة السعودية بأمريكا.
- قام بتدريس القراءات القرآنية منذ عام ١٤١٢ هـ الموافق ١٩٩١م في عدد من المساجد بالسعودية ومصر وأمريكا وتخرج على يديه أكثر من مائة طالب بعضهم حصل على إجازة منه بالقراءات العشر الكبرى وبعضهم بالعشر الصغرى وبعضهم بقراءة أو أكثر.
- انظر ترجمة الشيخ المفصَّلة على موقعه الرسمي:

http://almeneesey.com/?page_id=2

- حصل على إجازات عديدة في القرآن الكريم بقراءاته العشر الصغرى والكبرى والأربع الشواذ، وكذا في الحديث الشريف، فضلا على تزكيات مشايخه الفضلاء وشهادتهم لفضيلته بصدق اللهجة وحسن الخلق والهمة العالية في التعلم والتعليم.
- شارك بأبحاث علمية ومحاضرات في مؤتمرات وندوات بالكويت والبحرين وقطر وأمريكا وكندا وأوروبا.

- له مؤلفات كثيرة نافعة بفضل الله، منها:
  - ✓ الفتوحات الصمدية شرح رسالة العبودية (مجلد).
  - ✓ منحة واهب الحلم شرح حلية طالب العلم (مجلدان).
  - ✓ الخير الكثير شرح النظم الحبير (مجلد).
  - ✓ شرح الرسالة التبوكية (مجلد).
  - ✓ شرح الإيمان الأوسط (مجلد).
  - ✓ ترجمة الشيخ عبد الرزاق عفيفي وفتاويه (مجلد).
  - ✓ أثر اختلاف القراءات الأربعة عشر في مباحث العقيدة والفقه. (رسالة ماجستير، وهي مطبوعة في مجلد واحد).
  - ✓ منهجية إثبات الأهلة (رسالة دكتوراه).
  - ✓ المجالس الرمضانية (كتيب).

وله كذلك بعض المنظومات الرائقة، منها:

- الأرجوزة الوليدية المتممة للرحبية في المواريث وشرحها.
- إتحاف الإخوان بوظائف السلطان.
- بهجة الأرواح في نظم رواية حفص من طريق المصباح.
- المنظومة الكيميائية في تكوين الأملاح وسلسلة الإزاحة الكيميائية.

وهذه الأخيرة هي التي سأكون بصدد شرحها بإذن الله، وأسأل الله التوفيق والسداد.

المتن مضبوطا بالشكل

المنظومة الكيميائية في طرق تكوين الأملاح وسلسلة الإزاحة
لناظمها فضيلة الشيخ: وليد بن إدريس المنيسي –حفظه الله–

أَحْمَدُ رَبي خَالقَ المَعَادنِ ** وَمُنزِلَ الحَديدِ في المَدَائنِ
تَكَوُّنُ الأمْلاحِ يَا صَاحِ طُرُقْ ** ثَلاثَةٌ وأَربَعٌ والعِلمُ حَقْ
مُمَدَّدُ الحَمْضِ ومِلحُ مَعْدِنُ ** هَدْرُجَنٍ أَولُ قِسْمٍ يُزْكَنُ
فأُكْسِدُ المَعْدِنِ ذي المِلحِ ومَا ** وحَمْضها فالثانِ فَازَ العُلما
مُمَدَّدُ الحَمْضِ وأسٌّ معدِنُ ** مُمَلَّحٌ ومَاؤُهُ مُستَوطِنُ
وَالحَمضُ مَعْ مُمَلَّحِ الحَمضِ ومِلحْ ** والأُسُّ مَعْ مُمَلَّحِ الأُسِّ ومِلحْ
وَالمِلْحُ مَعْ مُملحِ المِلْحِ ومِلحْ ** وكلُّ مَا زاد من العِلمِ فَرِبحْ
وَمَعْدِنٌ مُمَلَّحُ المِلحِ جَدِيدْ ** ومَعْدِنٌ سَابِعُ أَقْسَامِ القَصِيدْ
فَسَابِعٌ وأَولُ إزاحَةٌ ** وَغَيرُه تَبَادُلُ إزَاجَةٌ
إزاحَةٌ فَهَاكَهَا بُتَسْيُمُ ** فَكَلْسُها فَصُدْيُمٌ فَمَغْنُمُ
أَلَمْنَمٌ فَزِنْكُهَا حَدِيدُهُمْ ** رَصَاصُهَا هَدْرُجَنٍ نُحَاسُهُمْ
فَزِئْبَقٌ فَفِضَّةٌ فَذَهَبُ ** خِتَامُهَا وإنَه لعجبُ

شرح الأبيات

١	أَحْـمَدُ رَبـي خَـالقَ المَعَـادنِ	وَمُنـــزِلَ الحَـــديدِ في المَدَائـــنِ

افتتح الناظم—حفظه الله–أرجوزته بحمد الله، وذلك على عادةِ أصحاب المصنفات المنثورة والمنظومة في افتتاح مصنفاتهم بحمد الله؛ اعترافًا بنعمته واستزادةً من فضله وتبركًا بذكره.

والحمد: هو الثناء على المحمود لذاته وصفاته وأفعاله مع محبته وإجلاله وتعظيمه، فنحمد الله حمدا مطلقا بقولنا (الحمد الله)، ولا يستلزم ذلك أن نعدد محاسنه كلَّها بالقلب وباللسان، ونحمده أيضا على كلِّ حالٍ من خيرٍ أو شرٍ، ومن سرَّاءٍ أو ضرَّاءٍ.

قوله (**أحمد ربي خالق المعادن**): اختار الناظم الحمد بصيغة الجملة الفعلية (**أحمدُ**) ليفيد تجدد الحمد واستمراره، واختار حمد الله أولا بربوبيته الخاصة بقوله (**ربِّي**) بالإضافة إلى ياء المتكلم؛ اعتزازا بشرف العبودية لله سبحانه، ثمَّ أثنى عليه ببعض أفعال ربوبيته العامَّة، ومن جملة ذلك خلقه للمعادن التي تنفع الناسَ وتستقيم بها معايشُهم، فهو سبحانه (**خالق المعادن**). ويجوز في إعراب (**خالق**) وجهان؛ أولهما النصب على النعت أو التعظيم وهو الأظهر، والآخر الرفع على الاستئناف، باعتباره خبرًا لمبتدأ محذوفٍ تقديره (هو)؛ أي: أحمد ربي هو خالقُ المعادن. والإضافة في قوله (**خالق المعادن**) من باب إضافة اسم الفاعل إلى مفعوله.

و(**المعادن**): جمع (معدِن) بكسر الدال، واشتقاقه من الفعل (عَدَنَ) بمعنى: أقام واستقر وارتكز؛ وذلك لأن المعادن جواهر صلبة تتكون في الأرض طبيعيا من خلال عمليات جيولوجيةٍ، ولها تركيبٌ كيميائيٌّ وخصائصُ تختلف من معدِنٍ إلى آخر.

ثمَّ خصَّ الناظم بالذكر معدنَ الحديد، فأثنى على من أنزلَه سبحانه، قائلا: (**ومنزلَ الحديدِ في المدائن**)؛ وذلك لما في إنزاله من عظيم المنفعة للناس، وقد سمَّى الله سورةً من كتابه

باسم هذا المعدن، وهي (سورة الحديد) التي امتنَّ فيها على عباده بإنزال الحديد وما فيه من البأس الشديد، وقرن تلك النعمة بنعمة إرسال الرسل وإنزال الكتب؛ وذلك للتنبيه على ما في اقتران النعمتين من منفعةٍ للناس وقيامٍ لمصالحهم وجهادٍ لأعداء الدين وتمكينٍ لرسل الله وأوليائه، إلى غير ذلك من الحكم العظيمة في إنزاله، قال سبحانه: ﴿**لَقَدۡ أَرۡسَلۡنَا رُسُلَنَا بِٱلۡبَيِّنَٰتِ وَأَنزَلۡنَا مَعَهُمُ ٱلۡكِتَٰبَ وَٱلۡمِيزَانَ لِيَقُومَ ٱلنَّاسُ بِٱلۡقِسۡطِۖ وَأَنزَلۡنَا ٱلۡحَدِيدَ فِيهِ بَأۡسٞ شَدِيدٞ وَمَنَٰفِعُ لِلنَّاسِ وَلِيَعۡلَمَ ٱللَّهُ مَن يَنصُرُهُۥ وَرُسُلَهُۥ بِٱلۡغَيۡبِۚ إِنَّ ٱللَّهَ قَوِيٌّ عَزِيزٞ**﴾ **[الحديد ٢٥]**.

(**المدائنِ**): جمع (مدينة) بزنة فعيلة، فياؤها زائدةٌ، لذا جاء جمعها على (مدائنَ) بالهمزِ، وجمعت أيضًا على (مُدُن) بضمّ الدال على الأصل أو إسكانها تخفيفًا، واشتقاقها من فعلٍ أماتته العرب هو (مَدَنَ) بمعنى: أقام وسكن، كـ (عَدَنَ) وزنًا ومعنًى، والمدينة هي المصر الجامع للمقيمين فيه، وتتميز باجتهاد أهلها في الأخذ بأسباب الحضارة والتقدم.

٢	تَكَـوُّنُ الأمْـلاحِ يَا صَاحِ طُرُقْ	ثَـلاثَـــةٌ وأَربَـــعٌ والعِلـمُ حَـقْ

شرع الناظم-حفظه الله-في الكلام عن التفاعلات الكيميائية التي من خلالها تتشكل الأملاح، فأجمل تكوينَها في سبعةِ طرقٍ هي التي عناها بقوله: (ثلاثةٌ وأربعٌ) حيث أراد بواو العطف مجموع العددين.

وقوله (**يا صاح**): أصلها (يا صاحبي) رُخِّم بحذف الباء والياء، واكتفي فيه بكسرة الحاء للدلالة على ياء المتكلم المحذوفة، وتُعرب: منادىً منصوبًا لكونه مضافًا إلى ياء المتكلم المحذوفة، فإن قُدِّر منقطعًا عن الإضافة فيكون مبنيًّا على ضمّ الحرف المحذوف للترخيم في محل نصب، و (صاح): مُرخَّم (صاحب) على غير قياسٍ؛ لأنه ليس عَلَمًا.

والطُرُق: جمع (الطريق) وهو السبيل المطروق، يجوز فيه التذكير والتأنيث، فنقول (ثلاثة طرق) باعتبار تذكير مفردها، و(أربع طرق) باعتبار تأنيثه، أما (الطريقة) فتُجمع على (طرائق)، وقد وردت في سورة واحدة بصيغتي الجمع والإفراد معًا، هي سورة الجن، قال تعالى: ﴿**وَأَنَّا مِنَّا ٱلصَّٰلِحُونَ وَمِنَّا دُونَ ذَٰلِكَۖ كُنَّا طَرَآئِقَ قِدَدًا**﴾ **[الجن ١١]**، وقال: ﴿**وَأَلَّوِ ٱسْتَقَٰمُواْ عَلَى ٱلطَّرِيقَةِ لَأَسْقَيْنَٰهُم مَّآءً غَدَقًا**﴾ **[الجن ١٦]**.

والأملاح: جمع (مِلح) بكسر الميم، وهو مركبٌ كيميائيٌّ ينتج من تفاعلِ تعادلٍ بين فلز ولا فلز، أو أكسيد فلزي وأكسيد لا فلزي، أو حمض وقلوي، بحيث يكون متعادل كهربيا، وهو يتألف من قسمين:

١. **قسم موجب**: **أيون معدني** "موجب" (أو أكثر)، أو **جذر أمونيوم** NH_4^+ "موجب" (أو أكثر).
٢. **قسم سالب**: **أيون لا معدني** "سالب" (أو أكثر)، أو **جذر حمضي** "سالب" (أو أكثر).

ولتسمية الملح باللغة العربية نبدأ باسم القسم السالب أولاً ثمَّ اسم القسم الموجب، فنقول مثلا:

- ملح كلوريد الصوديوم: **Na Cl** ⇦ ($Na^+ + Cl^-$)، وهو الذي نعرفه بملح الطعام.
- ملح نترات الأمونيوم: **NH_4NO_3** ⇦ ($NH_4^+ + NO_3^-$)

وتعتمد خواص الملح على الحمض والقاعدة اللذان تكون منهما الملح وبالتالي تصنف الأملاح إلى:

١- أملاح متعادلة.
٢- أملاح حمضية.
٣- أملاح قاعدية.

قولُه (**والعلمُ حقْ**): تتمة أراد بها التنبيه على فضيلة العلم وأهمية تعلم العلوم النافعة والاستفادة منها في الحياة لنفع الناس.

ثمَّ بدأ الناظم–حفظه الله–في تفصيل القسم الأول من طرق التفاعلات الكيميائية الخاصة بتكوين الأملاح، فقال:

٣	مُمَــدَّدُ الحَمْــضِ ومِلـحٌ معْـدِنُ	هَدْرُجَــنٍ أَولُ قِسْــمٍ يُــزْكَـــنُ

(**ممدد الحمض**): أي الحمض المخفف (**dilute**) بتفاعله مع المعدن، فإن الناتج من تفاعلهما هو تكوين (**مِلـحٌ معْـدِنُ * هَدْرُجَــنٍ**): أي ينتج ملحُ هذا المعدن بإزاحة أيونات الهيدروجين الموجبة من الحمض، ويتصاعد غاز الهيدروجين الذي يحترق بلهبٍ أزرقٍ مع حدوث فرقعة خفيفة.

و(**الحمض**): هو مركبٌ كيميائيٌّ ذو طعم حامض لاذع، يحتوي على الهيدروجين بصفةٍ أساسيةٍ، ويتميز بقدرته على الانحلال في الماء لتحرير ذرات الهيدروجين موجبة الشحنة (H^+)، كما أنه يتفاعل مع القواعد (القلويات) لتكوين الأملاح، وهناك أحماض اشتهر استعمالها في حياتنا اليومية، منها ما هو طبيعي كحمض الليمونيك (الموجود في الليمون)، ومنها ما يتم تصنيعه في المصانع والمختبرات كحمض الخليك (Acetic acid) المستعمل في صناعة الخل والمعلبات والمخللات بصورته المخفَّفة، وحمض الكبريتيك (Sulfuric acid) الموجود في بطارية السيارة، وحمض الهيدروكلوريك (كلور الماء أو روح الملح)، وهو المكوِّن الرئيس للعصارة الهضمية بالمعدة، وله استعمالٌ واسعٌ في الصناعة والدواء.

ويلاحظ أنه ينبغي للمعدن المتفاعل أن يسبق الهيدروجين في سلسلة الإزاحة التي سيأتي تفصيلها في نهاية النظم، وذلك ليتمكن من إزاحته وتكوين ملح المعدن، نأخذ مثالا لذلك من تفاعل الزنك مع حمض الكبريتيك المخفف كما توضحه المعادلة الكيميائية التالية:

$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$$

$$Zn + (2\,H^+ + SO_4{}^{2-}) \longrightarrow (Zn^{2+} + SO_4{}^{2-}) + H_2$$

زنك حمض كبريت ممدد كبريتات الزنك هيدروجين

وقوله (**أولُ قسمٍ يُزكنُ**): أي يُعلَمُ، بالبناء للمفعول من الفعل (زَكِنَ) بكسر الكاف بِزِنة ومعنى الفعلين (عَلِمَ) و(فَهِم).

٤	**فأُكْسِدُ المَعْدِنِ ذي المِلحِ ومَا**	**وحَمْضها فالثانِ فازَ العُلما**

(**فأكسدُ المعدن .... وحمَضها فالثانِ**): هذا بيانٌ للقسم الثاني من طرق تكوين الأملاح، ويحدث بتفاعل الحمض (**acid**) مع أُكسيد المعدن (**metal oxide**)، لينتج ملح المعدن مع الماء، وهو الذي عناه بقوله: (**ذي الملح وما**)، والأصل همزه هكذا (وماء)، فقصره تخفيفا على نيّة الوقف، والهمز وتركه حال الوقف لغتان في هذا الباب.

ونضرب مثالا لهذا القسم بتفاعل أوكسيد الكالسيوم مع حمض الهيدروكلوريك، والذي ينتج عنه ملح كلوريد الكالسيوم والماء بالتبادل المزدوج بين الأيونات الموجبة والسالبة بين الحمض والأوكسيد كالآتي بيانه:

$$CaO + 2\,HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O$$

$$CaO + 2\,(H^+ + Cl^-) \longrightarrow (Ca^{2+} + 2Cl^-) + H_2O$$

أوكسيد كالسيوم حمض كلور الماء كلوريد الكالسيوم (الكلس الحيّ) ماء

و(**العلما**) بالقصر على نيّة الوقف أيضًا، والأصل (العلماء) بالهمز؛ جمع تكسير بوزن (فُعَلاء) يطَّرد في جمع ما وزنه (فعيل) للمبالغة، كشهيدٍ وأمينٍ، وكذلك فيما كان على وزن (فاعل) بشرط أن يكون فيه معنى الغريزة، كشاعرٍ وعالِمٍ، ونحو ذلك، وهي هنا جمعُ (عالم)

على الراجح، ويجوز في (عالم) أيضا جمعُ السلامة على (عالمون /عالمين)، وقد ورد ذلك في القرآن الكريم في سورة الروم في قوله تعالى: ﴿**وَمِنْ ءَايَٰتِهِۦ خَلْقُ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱخْتِلَٰفُ أَلْسِنَتِكُمْ وَأَلْوَٰنِكُمْ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّلْعَٰلِمِينَ**﴾ **[الروم ٢٢]**، رواها حفص عن عاصم بكسر اللام (للعالِمين)، فتكون من هذا الباب، وسائر القرَّاء على فتح اللام في هذا الموضع.

وقوله (**فاز العلما**): تتمةٌ ختم بها الناظم هذا البيت للتنبيه على مكانة العلماء وفضلهم وفوزهم في الدنيا والآخرة، وفيها حثٌّ للقارئ على سلوك مسلكهم في تعلم العلم وتعليمه.

٥	مُـمَـدَّدُ الحَـمْـضِ وأسٌّ معـدِنُ	مُمَلَّـحٌ ومَـاؤُهُ مُسـتَـوطِـنُ

(**ممدد الحمض**): هو الحمض المخفف، كما سبق بيانه.

(**وأُسٌّ**): هو الأساس، ويجمع على (آساس) بهمزةٍ ممدودةٍ، وأراد به القاعدة (Base) أو (Alkaline)، وهي مركبٌ كيميائيٌّ صابونيٌّ الملمس، لديه قدرةٌ على التفاعل مع الحمض ليعادله بالاتِّحاد مع أيونات الهيدروجين فيه ليكون الملح والماء، وتعتبر الصودا الكاوية (هيدروكسيد الصوديوم) من أشهر القلويات وأقواها، وتدخل في عديد من الصناعات كصناعة الصابون، ومن القواعد الأخرى أيضا (هيدروكسيد الكالسيوم)، ويستعمل في صناعة الأسمنت، وغير ذلك.

(**معدن مملحٌ وماؤه**): المقصود به ملح المعدن والماء الناتجان عن هذا التفاعل.

(**مستوطِنُ**): اسم فاعل من الفعل (استوطَن) بمعنى سكن واستقر.

يوضح الناظم في هذا البيت القسم الثالث من التفاعلات، وفيه يتكون الملح بتفاعل حمض مخفف وأساس، وينتج ملح المعدن والماء. كما في المثال الشهير لتكوين ملح الطعام من خلال هذا التفاعل الطارد للحرارة الذي يحدث فيه التبادل الأيوني المزدوج على هذا النحو:

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$$(Na^+ + OH^-) + (H^+ + CL^-) \longrightarrow (Na^+ + CL^-) + H_2O$$

هيدروكسيد الصوديوم حمض كلور الماء ملح كلوريد الصوديوم ماء

٦	وَالحَمضُ مَعْ مـُمَلَّحِ الحَمضِ ومِلحْ	والأسُّ مَــعْ مُــمَلَّحِ الأُسِّ ومِلــحْ

يتابع الناظم–حفظه الله–في هذا البيت تفصيل طرق تكوين الأملاح بذكر القسمين الرابع والخامس.

أما القسم الرابع فهو تفاعل تبادلٍ مزدوجٍ للحمض مع الملح، ليتكون الملح، وهذا ما عناه في الشطر الأول بقوله (**والحمض مع مملح الحمض وملح**)، يوضحه المثال الآتي:

$$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$$

$$(2Na^+ + CO_3^{2-}) + (2H^+ + SO_4^{2-}) \longrightarrow (2Na^+ + SO_4^{2-}) + H_2O + CO_2$$

كبريتات الصوديوم حمض الكبريت كربونات الصوديوم

والغاز المنطلق هو ثنائي أوكسيد الكربون، ويكشف عنه بتعكيره لرائق الكلس.

وأما القسم الخامس فهو تفاعل تبادلٍ مزدوجٍ أيضًا للملح مع أساسٍ (قاعدة)، لينتج مِلحًا وأساسًا، وهو المقصود بقوله (**والأسُّ مع مملح الأسِّ وملح**)، ونمثل له بالمثال التالي:

$$CuSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$$

$$(Cu^{2+} + SO_4^{2-}) + 2(Na^+ + OH^-) \longrightarrow Cu(OH)_2 + (2Na^+ + SO_4^{2-})$$

كبريتات الصوديوم هيدروكسيد النحاس هيدروكسيد الصوديوم كبريتات النحاس

٧	وَالمِـلْـحُ مَعْ مُملـحِ المِلْـحِ ومِـلحْ	وكـلُّ مَـا زاد مـن العِـــلمِ فَرِبــحْ

هـذا هـو القسـم السـادس مـن تفـاعلات تكـوين الأمـلاح، ويحـدث بتفاعـل تبـادل أيـوني مزدوج لملحٍ مع ملحٍ آخر، وقد عبر عنه بقوله: (**والملح مع مملح الملح وملح**)، ونُمثِّل له بتكون ملح كلوريد الرصاص الذي يترسب على شكل راسب أبيض في التفاعل التالي:

$$Pb(NO_3)_2 + 2KCl \longrightarrow PbCl_2 + 2KNO_3$$

$$(Pb^{2+} + 2NO_3^-) + 2(K^+ + Cl^-) \longrightarrow PbCl_2 + 2(K^+ + NO_3^-)$$

نترات الرصاص كلوريد البوتاسيوم كلوريد الرصاص نترات البوتاسيوم

وقوله (**وكل ما زاد من العلم فربح**): هذه الجملة الرائقة تضمنت تنبيهًا لطيفًا على فضل الاستزادة من العلم النافع، ويؤيده ما جاء في كتاب الله سبحانه من أمره لنبيه ﷺ بطلب الاستزادة من العلم دون غيره، قال سبحانه: ﴿**وَقُل رَّبِّ زِدْنِى عِلْمًا**﴾ [طه ١١٤].

فليحرص السعيد على الزيادة من العلم بصدق اللجوء إلى الله والإكثار من دعائه بالتوفيق للعلم النافع، ثمَّ بالاجتهاد في الطلب والهمة في التحصيل؛ ليحقق الفوز بالربح الخالص في الدارين.

٨	وَمَعْـدِنٌ مُـمَلَّـحُ المِـلـحِ جَدِيدْ	ومَعْـدِنٌ سَابِـعُ أَقْسَـامِ القَصِـيدْ

يتمم الناظم-حفظه الله-في هذا البيت أقسام تفاعلات تكوين الأملاح بذكر القسم السابع وهو الأخير، وهو تفاعل ملحٍ مع معدنٍ لتكوين ملح جديد ومعدن جديد، وهو المراد بقوله: (**ومعدنٌ مملح الملح جديد ومعدن**)، وذلك من خلال تفاعل إزاحة، كما في هذا المثال الذي يوضح تكوين ملح كبريتات الزنك:

$$Zn + CuSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Cu$$

$$Zn + (Cu^{2+} + SO_4^{2-}) \longrightarrow (Zn^{2+} + SO_4^{2-}) + Cu$$

زنك كبريتات النحاس كبريتات الزنك نحاس

و(**القصيد**): ومثله أيضا (القصيدة)، هو ما تمَّ شطرُ أبياته وتقصيدُها بحيث تكون تامَّةَ الأبنية متحدةَ الوزن، وتُجمع على (قصائِد) جمع تكسير بصيغة (فعائل) بالهمز؛ لأن ياؤه ليست أصلية كما سبق بيانه في الحديث عن كلمة (المدائن)، واشتقاق كلمة القصيد أتى من وصف العرب للناقة السمينة المكتنِزة الممتلئة لحما بالناقة القصيد أو القصيدة.

ولا تكون القصيدة أقل من ثلاثة أبيات، حكاه الأخفش. وقد جرت عادة العرب على تسمية ما كان على ثلاثة أبيات إلى خمسة عشر (قطعة) لا قصيدة، لكن عمل المعاصرين على اعتبارها فيما كان على سبعة فأكثر. والله أعلم.

٩	**فَسَابِعٌ وأولٌ إزاحةُ**	**وَغَيرُه تَبَادُلٌ إزاجَةُ**

يوضح الناظم-حفظه الله-في هذا البيت أنّ الأقسام السبعة التي مضى تفصيلُها لا تخرج عن نوعين من التفاعلات: هما الإزاحة والتبادل، فقال:

(**فسابعٌ وأولٌ إزاحةُ**): أي أنّ القِسمان الأول والأخير من الأقسام التي سبق تفصيلها، وهما تفاعل المعدن مع الحمضٍ الممدد، وكذا تفاعل المعدن مع الملح، هذان القسمان يندرجان تحت مسمى تفاعلات الإزاحة، وهي التفاعلات التي يحلُّ فيها عنصرٌ محل آخر في مركبه، وذلك بحسب نشاط العناصر الكيميائية في سلسلة النشاط الكيميائي المعروفة بسلسلة الإزاحة، حيث يستطيع كلُّ معدنٍ أن يحل محلَ المعدنِ الذي يليه في السلسلة وذلك في محلولٍ أو ملحٍ من أملاحه، ولا يمكن عكس التفاعل، كما تستطيع المعادن التي تقع قبل الهيدروجين في السلسلة أن تزيحه من الأحماض، ولا يمكن ذلك للمعدن الواقع بعد الهيدروجين في تلك السلسلة، وسيأتي بيانها وترتيب عناصرها بإذن الله.

(**وغيره تبادلٌ إزاجة**): يعني الأقسام الخمسة المتبقية باستثناء الأول والأخير، أوضح أنها تندرج تحت شكل آخر من أشكال التفاعل يسمى (تفاعلات التبادل الأيوني المزدوج)، ويحدث فيه تبادلٌ بين الأيونات الموجبة (الكاتيونات) والسالبة (الأنيونات) كما في التفاعل

العام: ($AX + BY \rightarrow BX + AY$)، ويطلق عليه البعض اسم تفاعل الإزاحة المزدوج، وهو المعبّر عنه في النظم بالإزاحة.

يحدث هذا التفاعل في المحاليل المائية للمركبات الأيونية، ويرافقه أحيانًا حدوث تغير في الخصائص، فقد يؤدي تفاعل التبادل إلى حدوث تعديل للوسط، كما في تفاعلات الحمض مع القاعدة، أو لنشوء مادة غير منحلة في الوسط، كما في تفاعلات الترسيب.

١٠	إِزاحَـــةٌ فَهَـــاكَـــهَـــا بُـــتَسْـــيُمُ	فَكَلْسُـــــها فَصُـدْيُـــمٌ فَمَـــغْنُمُ

شرع الناظم-حفظه الله-في بيان ترتيب العناصر في سلسلة النشاط الكيميائي (activity series)، حيث اصطُلِح على ترتيبها من الأعلى إلى الأدنى نشاطًا.

فقال: (**إزاحةٌ فهاكها**): (هاكَ) اسم فعل أمرٍ بمعنى: خذ، والضمير بعدهُ مبني على السكون في محل نصب مفعول به لفعل الأمر، وعود الضمير على المبتدأ السالف ذكره (إزاحةٌ)، أي: فخذها، ويقصد سلسلة الإزاحة كما يوضحها الشكل التالي.

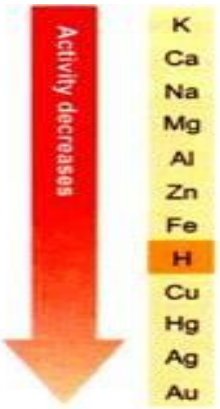

Fig. 6.5 The activity series of some common metals

(**بُتَسْيُمُ**): هو البوتاسيوم بقصر بائه ويائه للضرورة، وقد تصرف الناظم-حفظه الله-بمثل ذلك في بعض أسماء العناصر حسبما يقتضيه الوزن، والبوتاسيوم هو العنصر الأعلى نشاطًا في سلسلة الإزاحة، ويرمز له بالرمز: K. وهو فلز لين أبيض لامع.

(**فكَلْسُها**): هو الكالسيوم أو الكلس، وهو العنصر التالي للبوتاسيوم في السلسلة، ويرمز له بالرمز Ca. وهو معدن أرضي لونه أبيض فضي، وله دور كبير في وظائف الخلايا الحية وتكوين العظام والأسنان.

(**فصُدْيُمٌ**): هو الصوديوم Na، فلز لين فضي لامع.

(**فمَغْنُمُ**): هو الماغنسيوم Mg.

١١	أَلَمْنَـــمٌ فَزِنْكُـــهُا حَـدِيـــدُهُمْ	رَصَاصُهَـــا هَدْرُجَـــنٍ نُحَاسُـــهُمْ

(**أَلَّمْنَمٌ**): هو الألومنيوم Al.

(**فزِنكها**): هو الزنك أو الخارصين Zn.

(**حديـدهم**): هـو الحديـد Fe، أقـوى الفلـزات علـى الإطـلاق، وأكثرهـا أهميـة، وأقـدمها اكتشافا، ويغلب وجوده في الطبيعة على هيئة أكاسيد، ويعتبر ضروريًا لحياة الإنسان والحيوان؛ لأنـه يـدخل في تكـوين هيموجلـوبين الـدم، كمـا أنـه أحـد العناصـر الضـرورية لتكـوين المـادة الخضراء المعروفة بالكلوروفيل في النباتات.

(**رَصاصُها**): هو الرصاص Pb، أحد الفلزات الثقيلة السامة.

(**هَدْرُجَنٍ**): هـو الهيدروجين H، أخـفُّ العناصـر الكيميائية وأكثرهـا وفـرةً، وأغلبـه يـدخل في تركيب الماء من خلال تكوين روابط تساهمية.

(**نُحاسهم**): هو النحاس Cu، هذا هو المعدن الثاني بعد الحديد في تعدد المنافع، وقد ورد ذكـره في القـرآن في سـورتي الكهـف وسـبأ باسـم (القِطـر)، وهـو النحـاس المـذاب، يسـتعمل النحـاس في تقويـة السـبائك كالمشـغولات الذهبيـة، والعمـلات المعدنيـة، واسـتعمل قـديما في صناعة الدروع الحربية.

١٢	فَـزِئْـبَـقٌ فَـفِـضَّـةٌ فَـذَهَـبُ	خِـتَامُـهُـا وإنَّـه لعجـبُ

(**فزئبقٌ**): هو الزئبق Hg، سائل فضي يشبه الرصاص في مظهره، وهو أيضا شديد السمية؛ إذ يسبب تراكمه في الدماغ تدميرًا للجهاز العصبيّ، لذا ينصح بتجنب ملامسته أو استنشاق بخاره.

(**ففضةٌ**): هي الفضة Ag، معدن كريم أبيض اللون له بريق يمكن صقله وتلميعه، معروف منذ القدم واستخدم في صناعة الحلي والعملات المعدنية لقابليته للطرق والسحب، ويعتبر من العناصر الثمينة نسبيًّا، وله استعمالات أخرى أبرزها تنقية الماء كبديل آمن للكلور، وذلك نظرا لقدرة الفضة الفائقة على قتل البكتريا والجراثيم.

(**فذهبُ * ختامُها**): هو الذهب Au، العنصر الأقل نشاطًا الذي خُتمت به سلسلة الإزاحة، فلز ثمينٌ جدًا، يسمى بحالته الطبيعية قبل الضرب تبرًا، وهو ليّن لامع أصفر اللون، اشتهر استعماله كوحدة نقدٍ عند العديد من الشعوب إلى عصرنا، كما يستعمل في صناعة الحلي والمجوهرات، وذلك لما له من قابلية السحب والتشكيل ومقاومة التآكل.

وقد ورد ذكر الذهب والفضة كثيرًا في القرآن الكريم، وجاء ذكرهما مُقترَنَينِ في موضعين فقط، أولهما في سورة آل عمران: ﴿**زُيِّنَ لِلنَّاسِ حُبُّ ٱلشَّهَوَٰتِ مِنَ ٱلنِّسَآءِ وَٱلْبَنِينَ وَٱلْقَنَٰطِيرِ ٱلْمُقَنطَرَةِ مِنَ ٱلذَّهَبِ وَٱلْفِضَّةِ وَٱلْخَيْلِ ٱلْمُسَوَّمَةِ وَٱلْأَنْعَٰمِ وَٱلْحَرْثِ**﴾ **[آل عمران ١٤]**، والآخر في سورة التوبة، وهو قوله سبحانه: ﴿**وَٱلَّذِينَ يَكْنِزُونَ ٱلذَّهَبَ وَٱلْفِضَّةَ وَلَا يُنفِقُونَهَا فِى سَبِيلِ ٱللَّهِ فَبَشِّرْهُم بِعَذَابٍ أَلِيمٍ**﴾ **[التوبة ٣٤]**.

(**وإنه لعجب**): لعلَّ من العجيب أن يكونَ ختامُ سلسلة الإزاحة بمعدنين من أنفس المعادن، هما الذهب والفضة، والأعجب من ذلك أن تتسع قوالب الشعر العربي لنظم باب كهذا من أبواب الكيمياء، فالحمد لله الذي يسر نظمه وشرحه.

خاتمة نسأل الله حسنها

قالت رشا بنت عبد السلام فايد، غفر الله لها ولوالديها ولمعلميها وللمسلمين:

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، والصلاة والسلام على سيدنا محمد ﷺ خاتم النبيين، وعلى آله وصحبه الطيبين، ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين.

وبعد، فقد أكملت-بعون الله وتوفيقه-شرح المنظومة الكيميائية شرحًا علميا موجزا، وحرصتُ مع ذلك على بثِّ بعض الفوائد اللغوية واللطائف القرآنية في ثناياه، وذلك ممّا غلب على ظنِّي أنّه ينفع أبناءنا وبناتنا من طلاب المدارس، ويلطِّف المعلومات العلمية الجافة التي تضمنها، ويربطها بالقرآن والحياة.

وأغتنم تلك الخاتمة لأتقدَّم بالشكر والعرفان لكلِّ من علمني حرفًا، أو أفادني علمًا، أو قدَّم لي نصحًا، أو صحح لي خطأً، أو أعانني على طلب العلم وتعليمه ولو بشقِّ كلمةٍ، وأدعو لهؤلاءِ الكرامِ جميعًا بالخير والبركة في جميع أعمالهم، وأدعو لكلِّ من قرأ هذا النظمَ وشرحه بالتوفيق والنفع والسداد دائمًا وأبدًا.

تمَّ الفراغ من هذا الشرح ليلة عشرين من شهر شعبان لسنة ستٍّ وثلاثين وأربعمائة وألفٍ من هجرة المصطفى صلوات ربي وسلامه عليه، وعلى آله وصحبه والتابعين ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين.

اللهم تقبل عملي، واجعله خالصا لوجهك، وجنبني الزلل، وأعذني من الغرور والعجب، وانفعني بهذا الشرح في زمرة المنتفعين، ولا تحرمني حسن أجره في الدارين. إنك خيرُ مسؤولٍ وأكرمُ مجيبٍ.

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين.