وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة تكريت/كلية التربية للعلوم الانسانية
قسم الجغرافية /المرحلة الثالثة
المادة:التربة
استاذ الماده:م.د. طالب ريس احمد
الاميل: talib.ahmed@tu.edu.iq

التجوية الكيميائية للتربة

وهي عملية تفكك أو تحلل الصخور ومعادنها أو تحويلها من معادن صلبة إلى معادن أو صخور اقل صلابة وتماسك فتتحول تدريجيا إلى رواسب فتاتيه أو رواسب كيميائية تنتقل بسهولة بواسطة المياه[١] ، وان معظم الأشكال الأرضية في منطقة الدراسة ما هي ألا نواتج لعوامل المناخ الحالي والمناخ القديم في العصر الرباعي بفعل عمليات التميؤ و الإذابة و الكربنة والتأكسد ، و أن عملية التجوية الكيميائية مهمة جدا بسبب التغير الكيميائي الذي ينتج عنه تكوين العناصر الجديدة ، التي لها خواص تختلف عن خواص تلك المعادن التي اشتقت منها ومن أهم عمليات التجوية ما يأتي :-

١. التميؤ Hydration :-

ولها شكلان الأول: (Hydration) وهو عملية دخول الماء في تركيب المعادن بجزيئه كاملة وتتحول إلى معادن اقل صلابة. كمعدن الانهايدرات (Anhydrate) (كبريتات الكالسيوم) الذي يتحول إلى الجبس في هذه العملية، وكما في المعادلة الآتية:-

$$CaSo4 + H2O \longrightarrow CaSo4.\ 2\ H2O$$

ماء + كبريتات الكالسيوم ⟶ الجبس

أما الشكل الأخر للتميؤ فهو (Hydrolysis) أي التحلل المائي، ويتم ذلك من اتحاد الماء آو بخاره بأحد العناصر التي يتألف منها الصخر ، وينشا عن هذا الاتحاد عنصر أخر اضعف تماسكا من العنصر الأصلي ، مما يؤدي إلى إضعافه واستمرار عملية التميؤ يزيد من حجم

(٣) عبد الإله رزوقي كربل ، علم الأشكال الأرضية(الجيومورفولوجيا) ، ص٩٣.

الصخور ، آذ تنتفخ المعادن بقدر (٦٠%) ، ويترتب على زيادة الحجم تمدد القشور الخارجية للأسطح الصخرية في حين يظل حجم الكتل الداخلية ثابتا ، ومن ثم يكون مصير الأغشية الخارجية الانفصال على شكل قشور ، آذ تتحد المعادن الطينية المكونة لهذه الصخور مع الماء فيزيد من حجمها في المواسم الرطبة وتزداد هذه العملية في المناطق شديدة الظل بسبب وفرة الرطوبة ،

٢. عملية الإذابة Solution :-

هي عملية تحلل وذوبان الصخور بالمياه ولاسيما المياه السطحية الجارية والمياه الجوفية حيث يحيط الماء بذرات الصخور بشكل غطاء رقيق ، وتتأثر درجة الإذابة وشدتها على كمية المياه وعلى طبيعة حركتها وحرارتها ونوعية الصخور وقابلية ذراتها للذوبان[٢] .

٣. عملية الكربنة Carbonation :-

وتتلخص هذه العملية في أن مياه الأمطار في إثناء سقوطها خلال طبقات الهواء يحمل معه جزء من ثنائي أكسيد الكربون الموجود به ، فتكون النتيجة نوعا من حامض الكربونيك المخفف ، وعلى الرغم من كونه مخففا ألا انه محلول عظيم الفعالية في إذابة المواد الكلسية ، وان عملية الكربنة تبدو أوضح ما تكون في مناطق الحجر الجيري تحت ظروف المناخ الرطب ، وتعرف هذه العملية ببساطة باسم الإذابة ، ويتخلف عنها في الحجر الجيري شوائب الزلط آو الصوان والطين الذي يكون نوعا من التربة المحلية الحمراء اللون الصالحة للزراعة.وتحدث هذه العملية عندما تتخلل المياه المحملة بثنائي أوكسيد الكربون في شقوق الصخور الجيرية مكونة حامض الكربونيك الذي له القابلية على إذابة وتتمثل العملية بتحويل معادن الصخور الجيرية من أكاسيد قاعدية إلى كربونات بواسطة حامض الكربونيك المخفف (H2Co3) الذي يتكون في الطبيعة من ذوبان ثاني أوكسيد الكربون في ماء الأمطار وكما في المعادلة آلاتية:-

$$Co_2 + H2O \longrightarrow H_2CO_3$$

حامض الكربونيك ← ماء + ثنائي أوكسيد الكربون

[٢] عبد الإله رزوقي كربل، علم الإشكال الأرضية الجيومورفولوجيا، مصدر سابق، ص ٩٤.

كما أن حامض الكربونيك أيضا يعد ذو تأثير في الصخور الكلسية لتكون بيكاربونات الكالسيوم التي لها القابلية على الذوبان ويترتب على ذلك تحول الصخور الجيرية الصلبة المتماسكة إلى صخور تكثر فيها الشقوق مما يؤدي ذلك إلى انهيارها وفق المعادلة الآتية:-

$$CaCo3 + H2O + Co2 \longrightarrow Ca(HCo3)2$$

بيكاربونات الكالسيوم ← ثنائي أوكسيد الكربون + ماء+ كاربونات الكالسيوم

وبعد مرور مدة من الوقت تتكون أشكال ومظاهر سطحية وجوفية ، التي تدعى بمظاهر الكارست. كما تتكون الكهوف والبالوعات والتربة الحمراء والأودية العمياء للمياه الجوفية بهذه العملية ، يلاحظ الصورة (٣-٥).

٤. عملية التأكسد oxidization :-

وهي تحول المعدن إلى أكسيده بإضافة الماء والأكسجين إلى الفلز ، وهذه العملية شائعة في صخور البازلت التي تشتمل على معدن الحديد بوفرة ، (حديد + أكسجين + رطوبة = أكسيد الحديد) وأكسيد الحديد بطبيعة الحال اضعف صلابة من الفلز نفسه ، ولذا فان معنى الأكسدة بالنسبة للصخور أضعاف لكيانها. وتكون لعملية التأكسد أهمية في تجوية الصخور التي تحتوي على الحديد ، لذلك فان معظم الصخور التي تحتوي على مجموعة من المعادن مثل الاوليفين بنسبة عالية من الحديد مع عناصر مركبة من السيلكا تتأثر بشكل سريع بعملية الأكسدة ، ويتبين هذا من خلال المعادلة الآتية[٣]:-

$$Mg\ Fe\ Sio4 + 2\ H2O \longrightarrow Mg\ (OH)\ 2\ H2Sio2 + Feo$$

أكاسيد الحديد + حامض السيلكا + ابر وكسيد المغنسيوم ← ماء + أوليفين

(٢) محمد صبري محسوب سليم ، محمود دياب راضي ، العمليات الجيومورفولوجيه ، ص٢٢.

أو بتحليل أوكسيد الحديد مع الماء بواسطة عملية التميؤ بمزيد من الأوكسجين فإن الحديد يتحول إلى معدن الليمونايت ، كما تظهر من خلال المعادلة الآتية[٤]:-

$$4Feo + 3\ H2O + O2 \longrightarrow Fe2\ O2 + 3H2O$$

أوكسجين + ماء + أكاسيد الحديدوز ⟵ الليمونايت

٥. التجوية العضوية :- biotic weathering

تعد الكائنات الحية (النباتية والحيوانية) ذات أثر مهم في التجوية الفيزيائية كجذور الأشجار والنباتات التي تستطيع التداخل والتعمق في الصخور التي تكتنفها الفواصل والشروخ سعيا وراء ما هنالك من تربة هزيلة ورطوبة [٥] ، فأنها باستمرار نموها تؤدي إلى توسع المفاصل وتعميقها واتصالها بعضها بالبعض وفي النهاية تنفصل كتل من الصخر وتقتلع من مواضعها.

(٣) عبد اله رزوقي كربل ، علم الأشكال الأرضية الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص٩٥.
(١) صلاح الدين بحيري ، أشكال الأرض ، دار الفكر ، الطبعة الثانية ، دمشق ، ٢٠٠١، ص٣٣.