أسم المادة : مادة التربة العضوية

الأستاذ الدكتورة هيفاء جاسم التميمي

قسم علوم التربة والموارد المائية

كلية الزراعة/جامعة البصرة

البصرة

العراق

Haifa.jasim@yahoo.com

Altamimi.hayfaa1@gmail.vom

في محاضرة اليوم سوف نتكلم عن

- الخصائص الكهروكيميائية للمواد الدبالية Electro chemical properties of humic matter

اصل وأنواع الشحنات الكهربائية Origin and type of electric charge

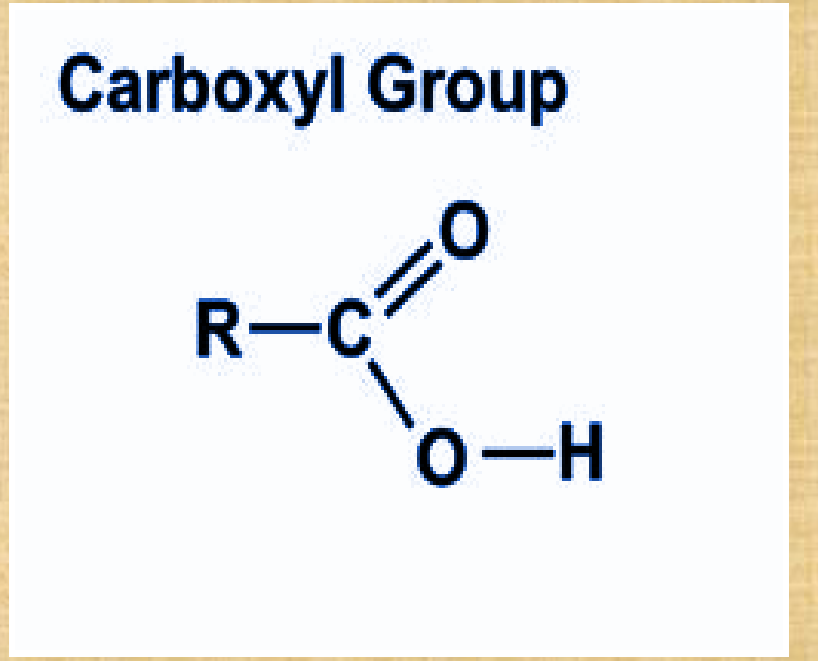
تعد حوامض الفولفيك والهيوميك مركبات امفوتيرية حيث تتفاعل مع الحوامض والقواعد بسبب ما تمتلكه من شحنات سالبة وموجبة وهذه الصفة مما تجعلها مركبات امفوتيرية .

أولا : الشحنة السالبة للمواد الدبالية Negative charge of humic matter

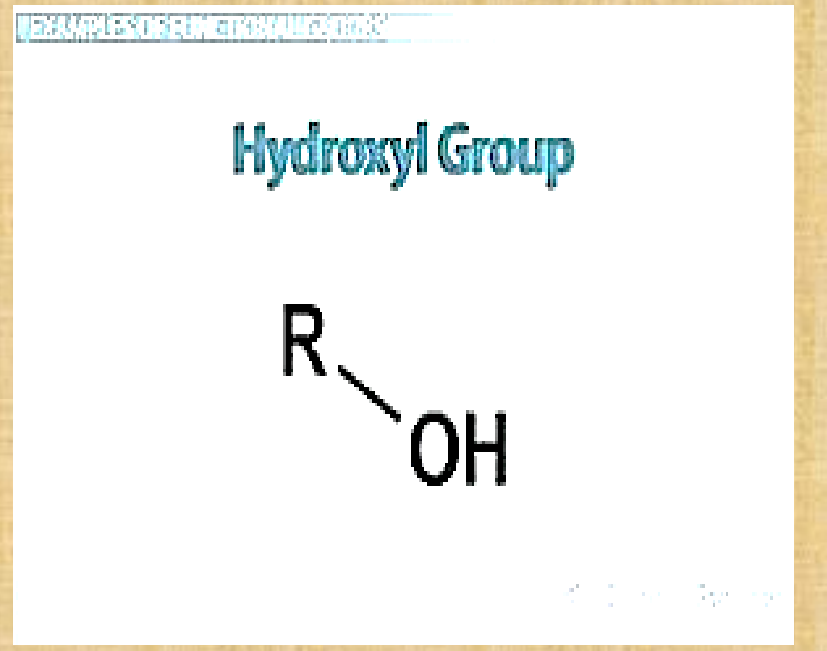
تعزى الشحنة السالبة للمواد الدبالية الى تحلل البروتونات Dissociation of protons(H+) من المجاميع الفعالة للمواد الدبالية . والمجموعتين الاساسيتين للشحنة السالبة هما المجموعة الكربوكسيلية (COOH) والمجاميع الفينولية.

Functional groups المجاميع الفعالة

المجموعة الكربوكسيلية

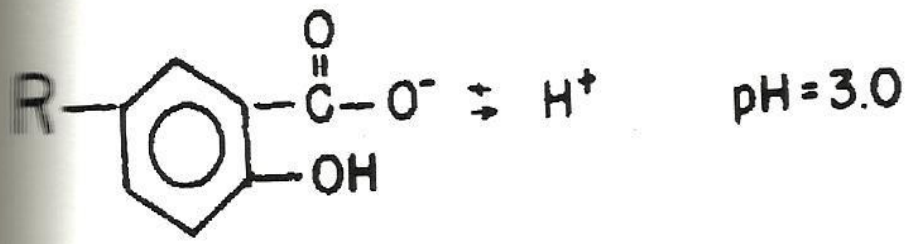


المجاميع الهيدروكسيلية ومنها الفينولية



تعطي المجاميع الكربوكسيلية جزيئة الدبال الصفة الحامضية. كما ان لوجودها في المواد الدبالية تعطيها صفة الشحنة وقابليتها على الامتزاز adsorbed والتبادل مع الايونات الموجبة.

فالمجاميع الكربوكسيلية تتأين وتعطي ايونات الهيدروجين H^+ الى الوسط عند pH=3 . فهي توهب ايونات الهيدروجين الى الاوسط. لذا فهي تسلك سلوك حامض برونشتد ولهذا أطلق عليه بالحامض كما سماه Purdue (1985) وقابليته على مسك البروتونات. ونتيجة لتأين جزيئات الدبال فإنها سوف تصبح مشحونة بشحنة سالبة Negatively charged كما موضح في الشكل ادناه:



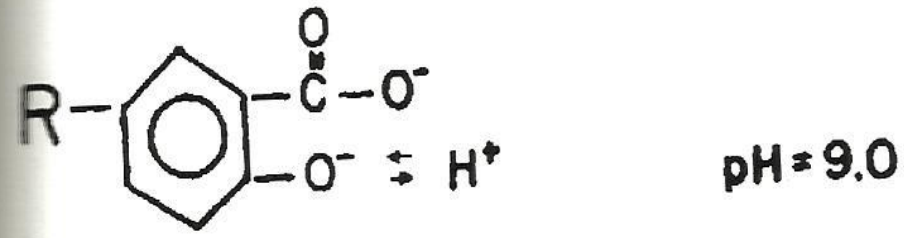


Figure 4.8 Development of variable negative charges in a humic molecule by dissociation of protons from carboxyl groups at pH 3.0, and from phenolic-OH groups at pH 9.0.

عندpH<3 فأن الشحنة ضعيفة او قليلة او تقريبا صفر. اما عند pH=9فأن المجاميع الفينوليةPhenolic –OH ايضا تتأين اي تعطي ايونات الهيدروجين H+ وبالتالي تصبح جزيئة الدبال ذات شحنة سالبة عالية.

لذا فأن الشحنة السالبة للمواد العضوية (الدبال) تعتمد على قيمة pH الوسط لذا تسمى هذه الشحنة بالشحنة المعتمدة على قيمة ال pH (pH-dependent charge) او الشحنة المتغيرة (Variable charge)

عند قيم الـ pH المنخفض تكون الشحنة عادة قليلة جدا في حين عند قيم الـ pH المرتفع تكون الشحنة عالية . لذا فأن CEC تكون منخفضة عند pH المنخفض وعالية عند pH المرتفع. وقد وجد ان اعظم CEC هو عند pH=8.2

أن محتوى المجاميع الكربوكسيلية في حامض الهيوميك يتراوح بين ٢,٤ الى ٥,٤ ملي مكافئ/غم . والذي يكون اقل في محتواه من حامض الفولفيك والتي يصل تركيز المجاميع الكربوكسيلية فيها الى ٨,٥ ملي مكافئ/غم . فحامض الفولفيك يحتوي على مجاميع كربوكسيلية اكثر من حامض الهيوميك .

أن كلا من حامضي الهيوميك والفولفيك تهاجم من قبل الاحياء المجهرية للحصول على الكربون وان اول مجموعة تختفي هي مجموعة الكربوكسيل تليها مجموعة methoxyl(OCH_3) ثم مجموعة الكربونيل(C=O)

ثانيا: الشحنة الموجبة للمواد الدبالية Positive Charge of Humic Matter

ان سبب الشحنة الموجبة للمواد الدبالية هو وجود المجاميع الامينية Amino groups

(NH_2 group) مثل الحوامض الامينية المتعادلة (Glycine, Alanine, Valine ,Leucine)

والحوامض الامينية الحامضية مثل (Aspartic acid, Glutamic acid)

والحوامض الامينية القاعدية مثل (Arginine, Lysine, Histidine)

الحوامض الامينية الثانوية مثل Proline

بصورة عامة، ان عملية اكتساب ايونات الهيدروجين H^+ (Protonation) للمجاميع الامينية يجعل المواد الدبالية تكتسب شحنة موجبة Positive charge وهذه العملية لا تحصل الا تحت الظروف الحامضية .

عندما نقارن بين تركيز المجاميع الفعالة الحاوية على الاوكسجين مثل المجاميع الكربوكسيلية والفينولية والكربونيلية مع المجاميع الامينية ، نجد بأن تركيز المجاميع الامينية في المواد الدبالية بصورة عامة قليلة. لذا فأن أهمية الشحنة الموجبة للمواد الدبالية عادة قليلة وفي بعض الاحيان تهمل

التركيب الكيميائي لحامض الهيوميك Humic acid

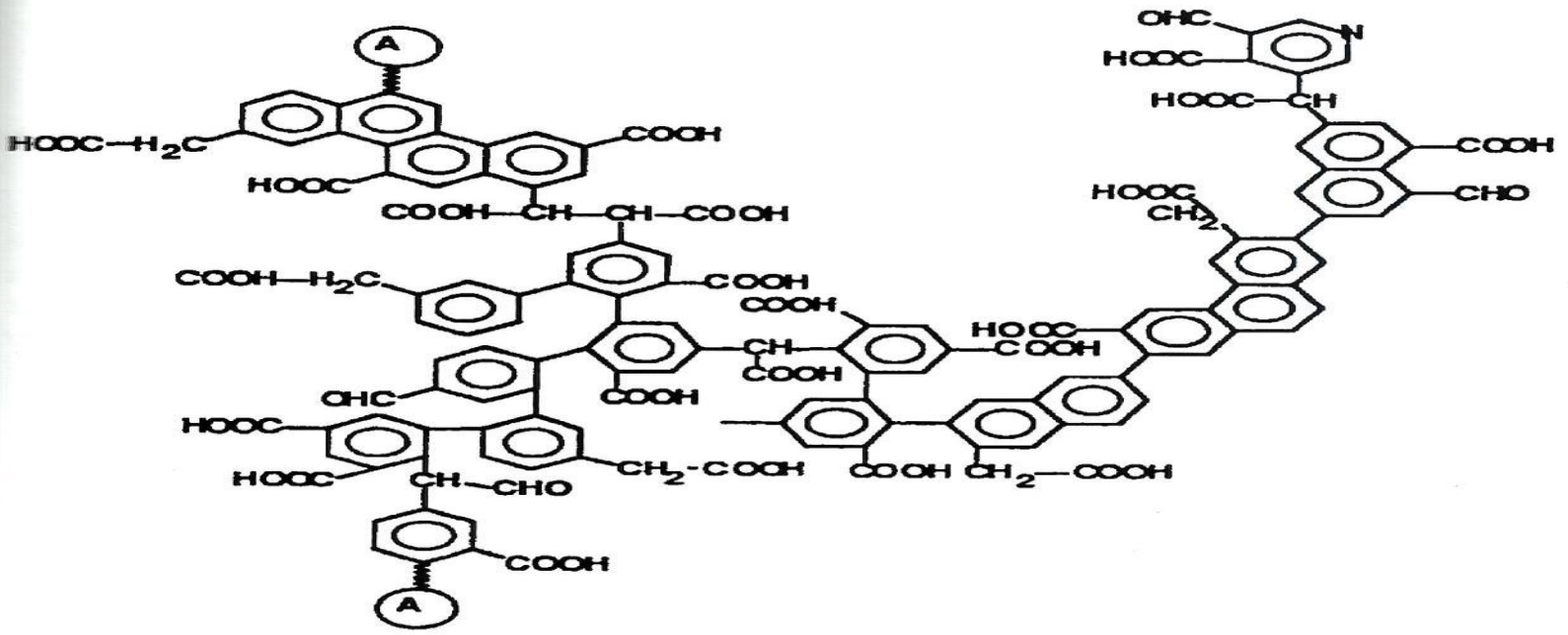


Figure 5.6 A two-dimensional structure of humic acid from andosol. Reproduced with permission from Hatcher et al. (1994), copyright (1994) Elsevier Science B.V., Amsterdam.

التركيب الكيميائي لحامض الهيوميك والفولفيك Fulvic acid

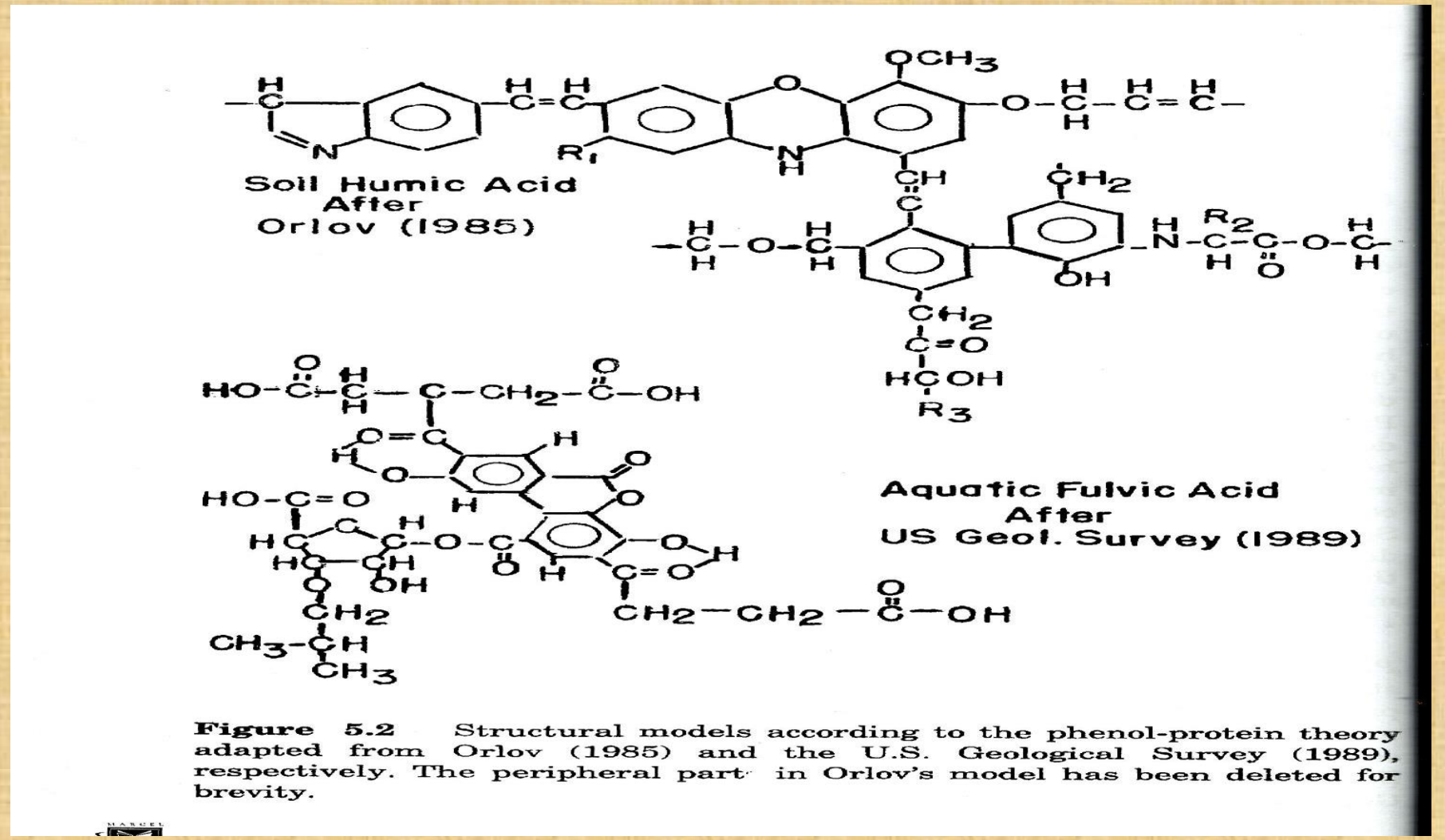


Figure 5.2 Structural models according to the phenol-protein theory adapted from Orlov (1985) and the U.S. Geological Survey (1989), respectively. The peripheral part in Orlov's model has been deleted for brevity.

الخلاصة Summary

- الخصائص الكهروكيميائية للمواد الدبالية Electro chemical properties of humic matter

اصل وأنواع الشحنات الكهربائية Origin and type of electric charge

أولا : الشحنة السالبة للمواد الدبالية Negative charge of humic matter

- ثانيا : الشحنة الموجبة للمواد الدبالية Positive charge of humic matter