التعاليل في وحدة الكيمياء العضوية تكون عن موضوعين رئيسيين:

- الانحلالية (المزوجية) في الماء
- درجة الغليان

قبل البدء سنتحدث عن بعض التفاصيل:

أولاً يجب أنّ نعلم أنّ المركب العضوي يتألف من:

$$\underbrace{\text{زمرة وظيفية}}_{\text{قطبية}\ \text{محبة للماء}} - \underset{\text{لاقطبي}\ \text{كاره للماء}}{R}$$

أولاً – الانحلالية في الماء:

الماء عبارة عن مذيب قطبي، ولكي ينحل المركب في الماء يجب أنّ يتمتع بقدر من القطبية.

ملاحظة(١): كلما زاد طول السلسلة R "اللاقطبية" (زاد الوزن الجزيئي) ⇐ كلما قلت انحلالية المركب في الماء.

ملاحظة(٢): تزداد انحلالية المركبات في الماء في حال شكلت هذه المركبات روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء.

الرابطة الهيدروجينية: هي رابطة تنشأ بين ذرتين عاليتين في الكهرسلبية (مثل O أو N) بين جزيئتين مختلفتين شرط أنّ ترتبط إحدى الذرتين العاليتين في الكهرسلبية، بذرة هيدروجين واحدة على الأقل.

المركبات الحاوية على: OH أو NH تستطيع تشكيل روابط هيدروجينية مثل:

(الأغوال ROH – الحموض الكربوكسيلية RCOOH – الأميدات الأولية $RCONH_2$ والثانوية $RCONHR'$ – الأمينات الأولية RNH_2 والثانوية $RNHR'$).

وبالتالي للمقارنة بين مركبين من حيث الانحلالية:

١) **إما أنّ يكون لهم نفس الزمرة الوظيفية (وبالتالي R مختلفة) :**

المركب الذي له R أطول (وزن جزيئي أعلى) تكون انحلاليته أقل والعكس صحيح.

ونقول: بسبب نقصان تأثير الجزء القطبي(الزمرة الوظيفية) على حساب الجزء اللاقطبي(R).

٢) **أو أن يكون لهم زمرتين وظيفيتين مختلفتين :**

- المركب ذو القطبية الأعلى تكون انحلاليته أعلى.
- المركب القادر على تشكيل روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء تكون انحلاليته أعلى.

ثانياً – درجة الغليان:

تزداد درجة الغليان عندما:

١) تزداد طول السلسلة R (يزداد الوزن الجزيئي).

٢) عندما تزداد القطبية.

٣) عندما يستطيع المركب أنّ يشكل روابط هيدروجينية بين جزيئاته.

وبالتالي للمقارنة بين مركبين من حيث درجة الغليان:

١) إما أنّ يكون لهم نفس الزمرة الوظيفية (وبالتالي R مختلفة) :

المركب الذي له R أطول (وزن جزيئي أعلى) يمتلك درجة غليان أعلى.

٢) أو أنّ يكون لهما زمرتين وظيفيتين مختلفتين:

- المركب ذو القطبية الأعلى يكون له درجة غليان أعلى.
- المركب القادر على تشكيل روابط هيدروجينية **مع جزيئاته** تكون درجة غليانه أعلى.

تعاليل من الكتاب:

التعاليل المتعلقة بالانحلالية بالماء:

- **تقل مزوجية الألدهيدات والكيتونات بارتفاع وزنها الجزيئي؟**

بسبب نقصان تأثير الجزء القطبي $(C = O)$ عند كبر تأثير الجزء غير القطبي.

- **تتناقص مزوجية الأغوال في الماء بازدياد كتلها الجزيئية.**

بسبب نقصان تأثير الجزء القطبي (OH) عند كبر تأثير الجزء غير القطبي.

- **الهكسان-1-ول أقل مزوجية في الماء من الإيتانول؟**

بسبب نقصان تأثير الجزء القطبي (OH) عند كبر تأثير الجزء غير القطبي.

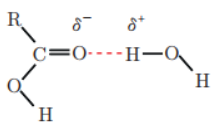
- **يتناقص تمازج الحموض الكربوكسيلية في الماء بازدياد كتلتها الجزيئية؟**

بسبب نقصان تأثير الجزء القطبي $(-COOH)$ عند كبر الجزء غير القطبي (R).

- **تتمازج الألدهيدات والكيتونات ذات الكتل المولية المنخفضة (الحدود الدنيا منها) في الماء بكافة النسب؟**

بسبب الصفة القطبية لزمرة الكربونيل $(C = O)$.

- **تتمازج الحموض الكربوكسيلية التي تحوي $(1 - 4)$ ذرة كربون في الماء بكافة النسب؟**



بسبب قدرة الحموض الكربوكسيلية على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها وجزيئات الماء.

- **مزوجية الإيتان أمين شديدة في الماء؟**

بسبب قطبية روابطه بالإضافة إلى تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاته وجزيئات الماء.

- **مزوجية الإيتانول بالماء بكافة النسب؟**

بسبب تشكل الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الإيتانول وجزيئات الماء.

التعليل المتعلقة بدرجة الغليان:

- **درجة غليان الأغوال أعلى من درجة غليان الألكانات الموافقة؟**

بسبب قدرة الأغوال على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها، بينما لا تتشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الألكانات.

- **درجة غليان الأغوال أعلى من درجة غليان الألدهيدات والكيتونات الموافقة لها؟**

لأنّ قطبية الرابطة $(O - H)$ في الأغوال أعلى من قطبية الرابطة $(C = O)$ في الألدهيدات والكيتونات، بالإضافة إلى قدرة الأغوال على تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها في حين لا تستطيع الكيتونات ذلك.

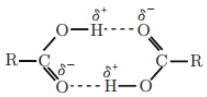
- **درجة غليان الألدهيدات والكيتونات أعلى من درجة غليان الألكانات الموافقة؟**

لأن قطبية الرابطة $C = O$ في الألدهيدات والكيتونات أعلى من قطبية روابط الألكانات.

- **درجة غليان الألدهيدات والكيتونات أعلى من درجة غليان الايترات الموافقة؟**

لأنّ قطبية الرابطة $C = O$ في الألدهيدات والكيتونات أعلى من قطبية الرابطة $(C - O - C)$ في الإيترات.

- **درجة غليان الحموض الكربوكسيلية مرتفعة مقارنة مع المركبات العضوية الموافقة؟**



بسبب تفوّق الصفة القطبية للحموض الكربوكسيلية، حيث أنّ زمرة الكربوكسيل تتكون من زمرتين قطبيتين هما الهيدروكسيل والكربونيل بالإضافة إلى تشكيل روابط هيدروجينية بين كل جزيئين من الحمض الكربوكسيلي.

- **درجة غليان الحموض الكربوكسيلية أعلى من درجة غليان الألدهيدات الموافقة؟**

بسبب الرابطتين الهيدروجينيتين اللتين تتكونان بين كل جزيئتين من الحمض الكربوكسيلي، بينما الألدهيدات لا تشكل روابط هيدروجينية.

- **درجة غليان الاسترات أقل من درجة غليان الحموض الكربوكسيلية الموافقة؟**

بسبب قدرة الحموض الكربوكسيلية على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها في حين الاسترات غير قادرة على ذلك بسبب عدم احتوائها على ذرات هيدروجين مرتبطة بالأكسجين في بنيتها.

- **ارتفاع درجة غليان الأمينات الأولية والثانوية؟**

بسبب قدرتها على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها.

- **درجة غليان الأمينات الأولية والثانوية أعلى من درجة غليان الألكانات الموافقة؟**

بسبب قدرة الأمينات الأولية والثانوية على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها في حين الألكانات غير قادرة على ذلك.

تعاليل عامة:

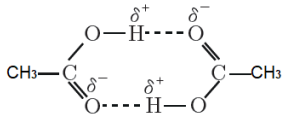
- **تتفاعل الأغوال مع المعادن النشيطة.**

لأنّ المعادن النشيطة تستطيع إزاحة الهيدروجين في الرابطة $(O - H)$.

- **تتأكسد الألدهيدات بسهولة بينما تقاوم الكيتونات الأكسدة في الشروط ذاتها؟**

بسبب وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة كربون الزمرة الكربونيلية في الألدهيدات وعدم وجودها في الكيتونات.

- **تتجمع جزيئات حمض الخل على شكل جزيئات ثنائية ؟**



بسبب الرابطتين الهيدروجينيتين اللتين تتكونان بين كل جزيئتين من حمض الخل.

- **تفوّق الصفة القطبية للحموض الكربوكسيلية مقارنةً مع باقي المواد العضوية الموافقة؟**

الزمرة الوظيفية المميزة للحموض الكربوكسيلية تحتوي على زمرتين قطبيتين هما زمرة الهيدروكسيد $(-OH)$ وزمرة الكربونيل $(C=O)$.

- **قدرة الأميدات الأولية والثانوية على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها، في حين الأميدات الثالثية غير قادرة على ذلك؟**

بسبب احتواء الأميدات الأولية والثانوية على هيدروجين مرتبط بالنتروجين (ذرة عالية الكهرسلبية) في حين الأميدات الثالثية لا تملك القدرة على ذلك لعدم احتواءها على ذرات هيدروجين مرتبطة بذرة النتروجين.

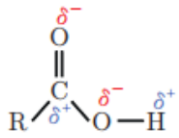
- **المركب $N,N-$ ثنائي ميتيل إيتان أميد غير قادر على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاته؟**

بسبب عدم وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة عالية الكهرسلبية.

- **عدم قدرة الاسترات على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها؟**

لعدم وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة عالية الكهرسلبية.

- **الصفات الحمضية للحموض الكربوكسيلية؟**



يعود ذلك إلى قطبية زمرة الكربونيل $(C=O)$ مما يؤدي إلى سهولة مغادرة البروتون H^+ في المحلول المائي.

- **الصفات الأساسية للأمينات؟**

تحتوي الأمينات على زوج الكتروني غير رابط على ذرة النتروجين $(R\ddot{N}H_2)$ قادرة على منحه أو استقبال بروتون مما يكسبها خاصيات أساسية.

- **يعد ايتان أمين أساساً أقوى من الميتان أمين (تفكير ناقد)؟**

تعد الجذور الألكيلية دافعة للالكترونات وعند كبر الجذر الألكيلي يزداد تأثير مما يؤدي إلى زيادة توضع الكثافة الالكترونية على ذرة النتروجين مما يزيد من إمكانية استقبال بروتون، وبالتالي تزداد الصفة الأساسية، وهذا يجعل الايتان أمين أقوى من الميتان أمين.

- **تتآكل طاولات المطابخ المصنوعة من الرخام مع مرور الزمن، ما تفسيرك لذلك (تفكير ناقد)؟**

بسبب احتواء الكثير من الأطعمة على حموض كربوكسيلية التي تتفاعل مع كربونات الكالسيوم الموجودة في الرخام.

- **الميتانول أكثر حموضة من الأغوال الثانوية والثالثية، ما تفسيرك لذلك (تفكير ناقد)؟**

يعد الجذر الألكيلية دافع للالكترونات وبزيادة كتلتها الجزيئية يزداد تأثيرها وبالتالي تقل قطبية الرابطة (OH) مما يؤدي إلى صعوبة التخلي عن بروتون وإضعاف الصفة الحمضية.

انتهت التعاليل .... بالتوفيق

لمزيد من الملفات الانضمام الى قناتنا على التلغرام t.me/chemsyria