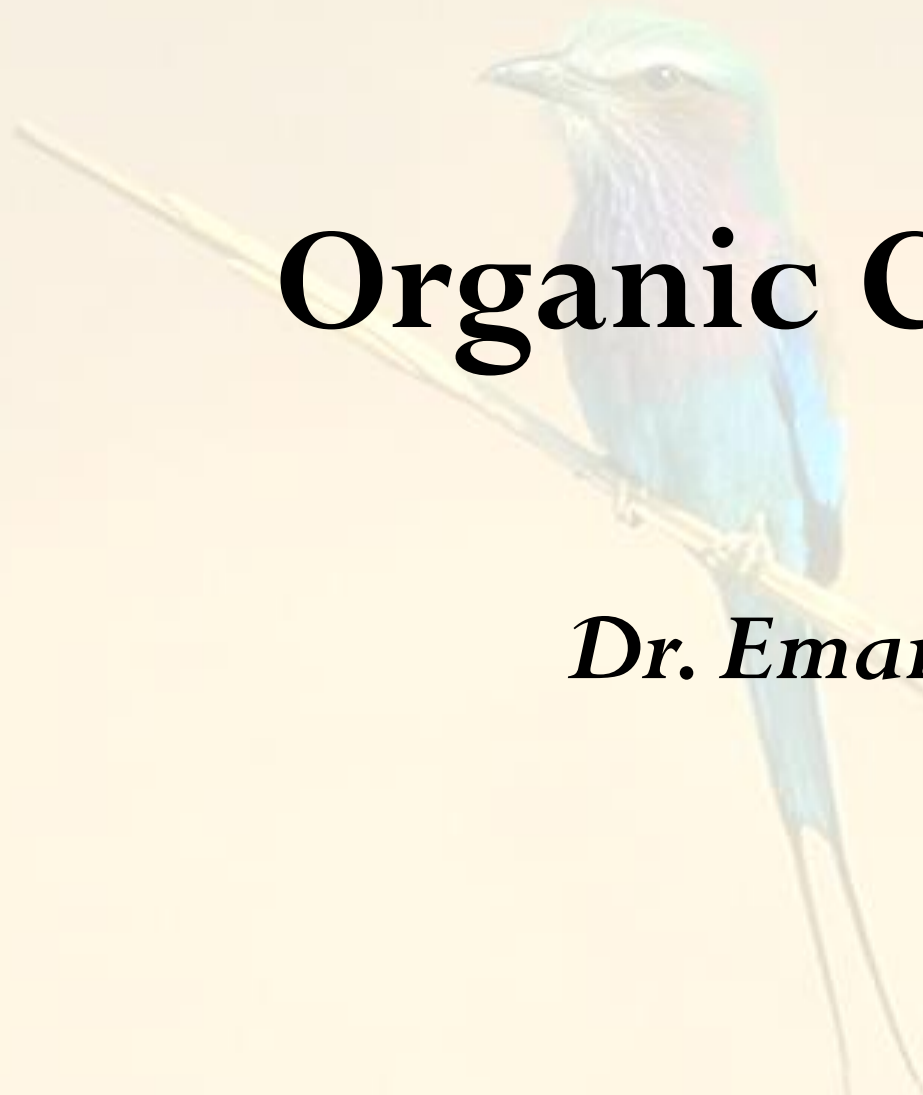


A blue bird with a long tail is perched on a thin, light-colored branch. The bird is facing left and has a white stripe above its eye. The background is a soft, out-of-focus light brown.

Organic Chemistry

Dr. Eman Ahmed

القطبيه فى الجزيئات العضويه

العزم القطبي

- يوصف الجزيء بأنه قطبي إذا كان مركز الشحنة السالبة لا ينطبق على مركز الشحنة الموجبة .
- مثل هذه الجزيئات تكون ثنائية القطب Dipole (شحنتان متساويتان ومتعاكستان مفصولتان في الفراغ).
- يشار لثنائي القطب بالرمز $\rightarrow +$ حيث يتجه السهم من الموجب الى السالب .
- العزم القطبي (μ) يدل على القطبيه النسبيه للجزيئات المختلفه ويساوي حاصل ضرب قيمة الشحنة (e) في المسافه (d) بين مركزي الشحنتين .

$$\mu = e \times d$$

سالبية العنصر

ELECTRONEGATIVITY

قدره العنصر على اجتذاب الإلكترونات نحوه.



العوامل المؤثرة:-

• العدد الذري (في الدوره)
كبر الشحنة الموجبة الموجودة على النواع في الذرة



• البعد بين النواه و الإلكترونات في المدار الاخير (الكترونات التكافؤ)
كلما قلت المسافة زادت سالبية العنصر (في المجموعة)



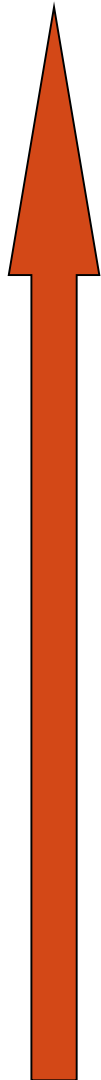
أهميتها:-

أكساب الجزيء العضوي خواص معينة نتيجة وجود هذه العناصر مع حدوث تغير ملحوظ في الخواص الطبيعية.

Electronegativity Values



H 2.1	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0
	Si 1.8	P 2.1	S 2.4	Cl 3.0
				Br 2.8
				I 2.5



التأثير الجاذب للإلكترونات high Electronegativity

- ينشأ نتيجة وجود عنصر شديد السالبية يعمل على جذب الإلكترونات نحوه.



- وجود روابط غير مشبعة : يزيد ذلك من التأثير الجاذب لأن الرابطة الغير مشبعة تعمل على إستقطاب الإلكترونات.



التأثير الطارد للإلكترونات Low Electronegativity

التأثير الطارد لمجاميع الألكيل:

تعمل مجاميع الألكيل على إزاحة وطرْد الإلكترونات بعيداً عنها.

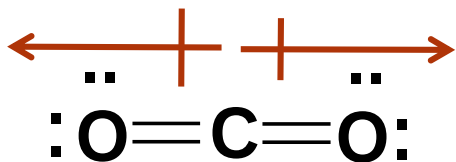
• علاقة طردية بين التأثير الطارد وعدد ذرات الكربون.



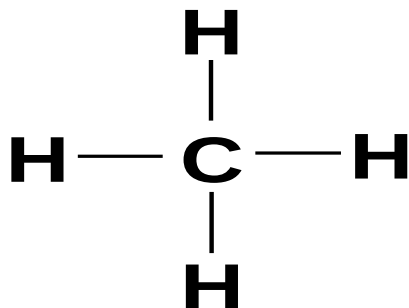
• علاقة طردية بين التأثير الطارد والتفرع.

لأنه عند حدوث التفرع يزداد تركيز الكثافة الإلكترونية عند موضع التفرع لوجود أكثر من مصدر يمدّه بالإلكترونات.

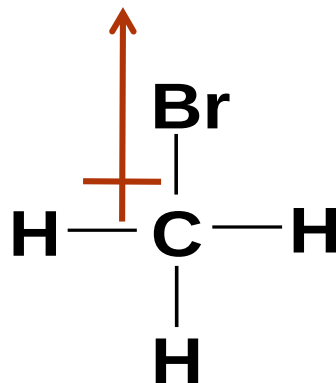
امثلة



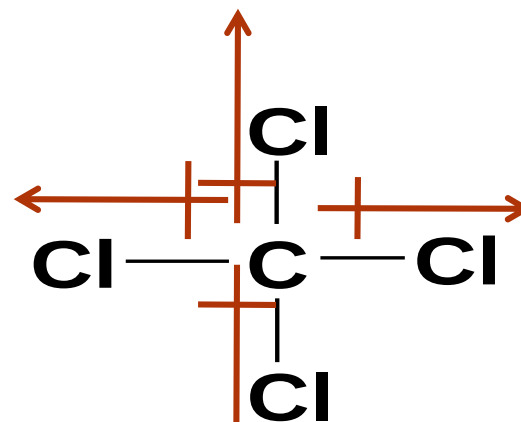
ZERO



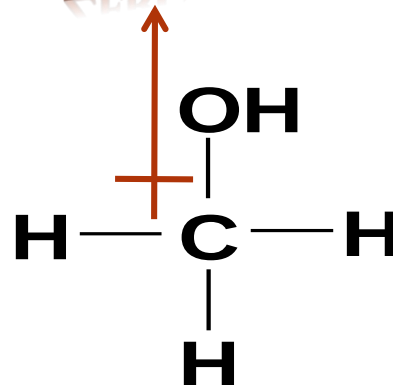
ZERO



1.8 D

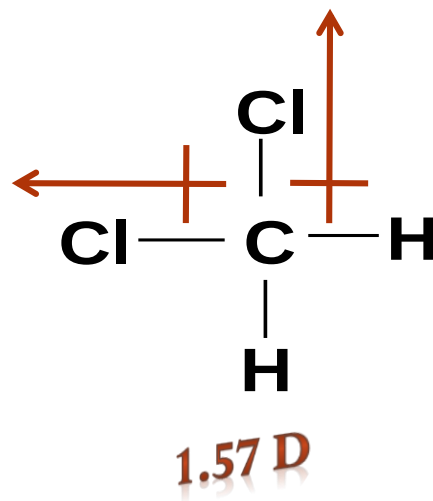
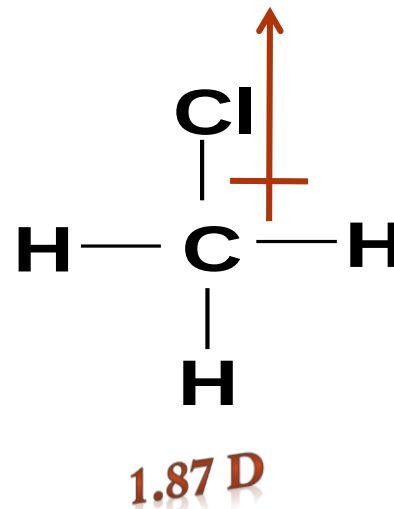
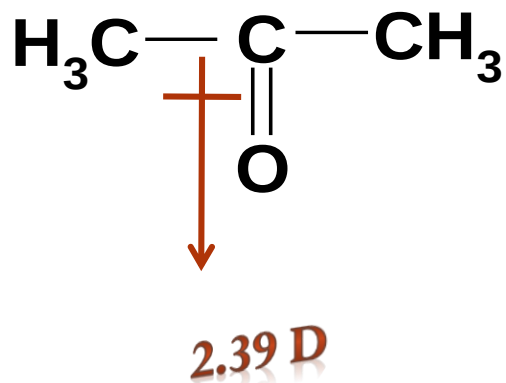


ZERO

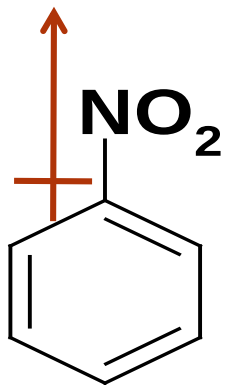


1.71 D

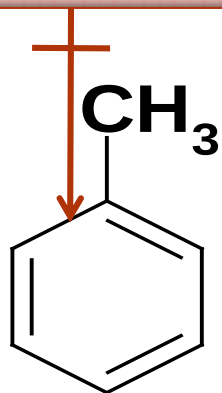
امثلة



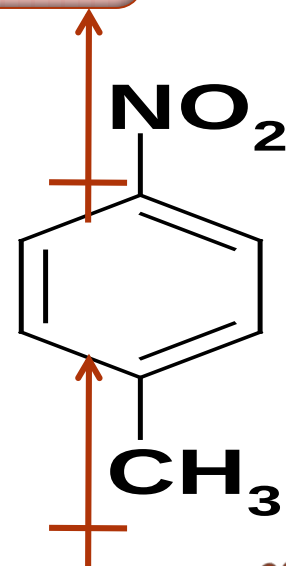
امثلة



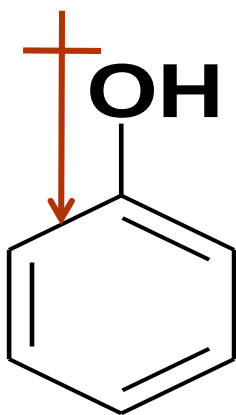
3.93 D



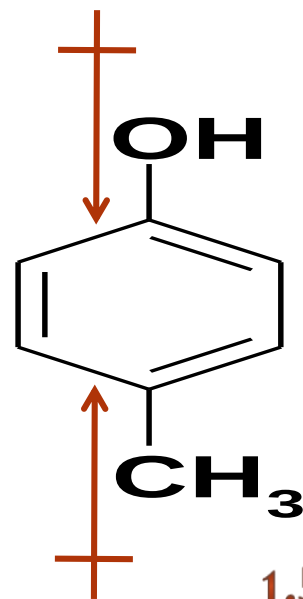
0.43 D



4.39 D



1.45 D



1.57 D

ملخص العزم القطبي

- الجزيئات ($H_2, O_2, \dots$) ليس لها عزم قطبي أي انها جزيئات غير قطبيه وذلك لتماثل الذرتين فى كل جزيء منها ، أي ان الرابطه غير قطبيه ، حيث تشارك الالكترونات بالتساوي وبالتالي يكون العزم القطبي معدوم (يساوى صفر) .
- اما جزيء HF له عزم قطبي كبير للفارق الكبير فى السالبيه الكهربيه بين الفلور والهيدروجين .
- جزيء رابع كلوريد الكربون CCl_4 ليس له عزم قطبي بالرغم من وجود روابط قطبيه فيه (علل). وذلك لان تماثل الجزيء يؤدى الى الغاء قطبيه الروابط (اى ان محصلة قطبيه الروابط تساوي صفر) .
- ان قطبيه الجزيء لا تعتمد على فقط على قطبيه الروابط ولكنها تعتمد ايضاً على الشكل الذى يتخذه الجزيء.

الرابطه الهيدروجينيه

- الرابطه الهيدروجينيه عامل آخر يؤثر على الخواص الفيزيائيه للجزيئات .

- ما هو شرط تكوين الرابطه الهيدروجينيه؟

- هو وجود ذرة الهيدروجين مرتبطه بذره لها سالبية كهربييه عاليه مثل الاكسجين والنيتروجين والهالوجين فى احد الجزيئات على الاقل وان يوجد فى الجزيء الثانى ذرات لها سالبية كهربييه عاليه (قد يتوفر هذا الشرط فى الجزيء نفسه).
- كما يمكن ان حدث الروابط الهيدروجينيه بين جزيئات المركب الواحد نفسه اذا توفرت الشروط السابقه.

امثله للرابطة الهيدروجينية

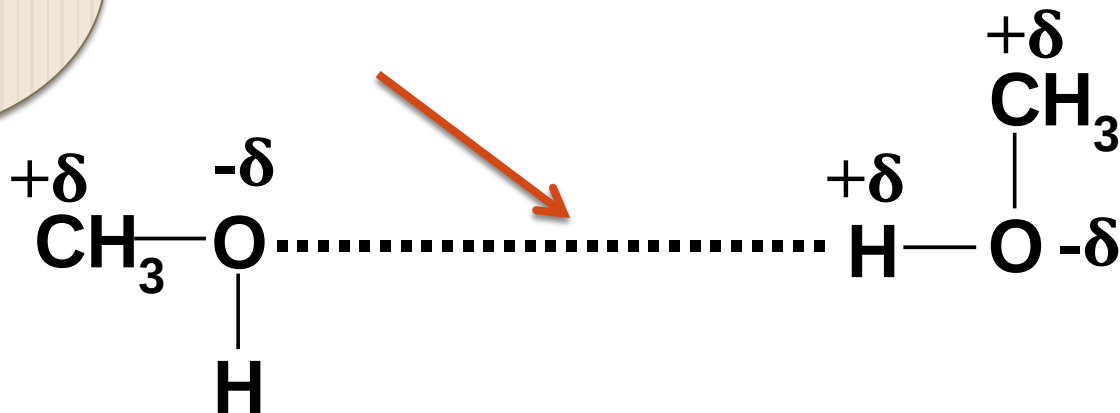
١- رابطة هيدروجينية بين جزيء ماء وجزيء اسيتون .

رابطة
هيدروجينية
خارجية



٢- رابطة هيدروجينية بين جزيئين ميثانول .

رابطة
هيدروجينية
داخلية

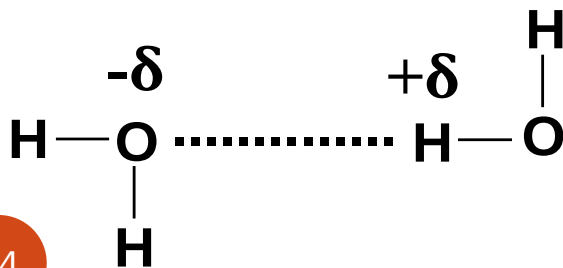


درجة الغليان

ترتبط جزيئات (H_2O) مع بعضها البعض من خلال الروابط الهيدروجينية بذلك يوجد الماء في صورة جزيئات متجمعة مرتبطة مما يرفع من درجة غليان الماء

علل إرتفاع درجة غليان الماء

الماء في صورته الحرة (H_2O) وزنه (18) يجب أن يكون غاز يغلي تحت الصفر نتيجة تكون الروابط H بين جزيئات الماء يجعله في صورة مرتبطة متجمعه مرتفعة الوزن الجزيئي فترتفع درجة الغليان لزيادة الحاجة إلى طاقة في صورة حرارة لفك الروابط H بين الجزيئات فيتم ذلك على $100^{\circ}C$



درجة الغليان

علاقة الوزن الجزيئي بالغليان:

كلما زاد عدد ذرات الكربون كلما زادت كمية الطاقة (في صورة حرارة) المطلوبة للغليان علاقة طردية بين درجة الغليان والوزن الجزيئي

تأثير التفرع على درجة الغليان:

عند حدوث التفرع يحدث إعاقة فراغية لتكوين روابط H بين الجزيئات فتصبح في صورة حرة مما تخفض من درجة غليان السائل المتفرع.
درجة الغليان الكحول الأول < الكحول الثانوي < الكحول الثالث

درجة الغليان

علل ارتفاع درجة غليان $H_2S < H_2O$

H_2O نتيجة سالبية الأكسجين العالية تتكون روابط H بين جزيئات الماء فيحدث تجمعات جزيئية ترفع درجة الغليان.

H_2S نتيجة ضعف سالبية الكبريت لا تتكون روابط H بين الجزيئات فيصبح الجزيء (H_2S) في صورة منفردة تخفض من درجة الغليان.

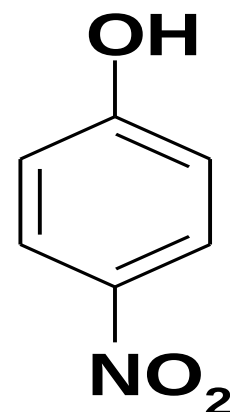
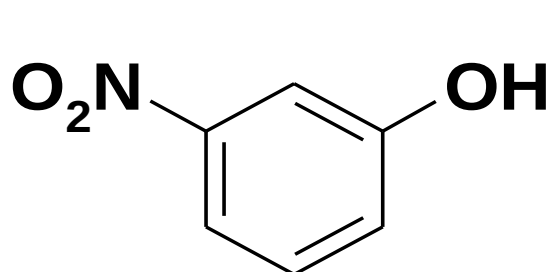
علل ارتفاع درجة غليان الكحولات $<$ الالكانات المناظرة في الوزن الجزيئي

الكحول يحتوي على مجموعة ($-OH$) فتتكون روابط H بين الجزيئات ترفع الغليان الالكان جزيء غير قطبي يوجد في صورة منفردة تخفض درجة غليانه.

امثلة

أى من المركبين التاليين اعلى فى درجة الغليان مع التعليل البسيط:

علل: بارانيتروفينول يغلي أعلى من أورثو نيتروفينول



نتيجة قرب مجموعة

النيترو من مجموعة الهيدروكسيل

تتكون رابطة H داخلية

تعيق إتحاد الجزيء بجزيء آخر

لذلك يغلي على درجة حرارة منخفضة

نتيجة تباعد مجاميع (-OH) و (NO₂) عن بعضها

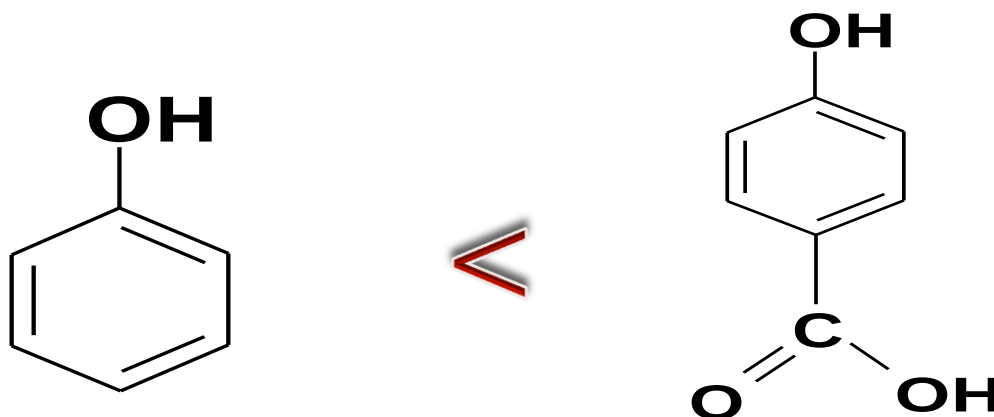
تحدث إعاقة فراغية لتكوين رابطة H داخلية

فتتكون الرابطة H بين الجزيئات وبعضها

فيحدث تجمعات جزيئية مما يرفع درجة الغليان

امثلة

أى من المركبين التاليين اعلى فى درجة الغليان مع التعليل البسيط:



لتكون رابطتين هيدروجينيتين بين الجزيئات فى الأحماض بينما تتكون رابطة هيدروجينية واحدة فقط بين الجزيئات فى الكحولات.

التأثير الأزاحي

ما المقصود بالتأثير الأزاحي؟

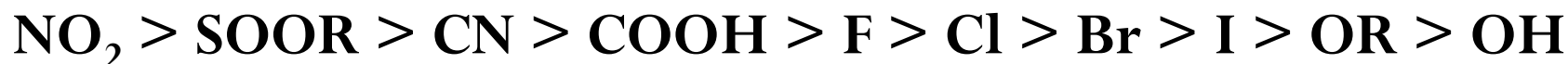
- هو التأثير الألكتروني نتيجة استقطاب الرابطة سيجما في داخل الجزيء أو الأيون.
- وجود عنصر له سالبية عالية (Electronegativity) في مركب عضوي يسبب إزاحة الإلكترونات وتركزها بجوار هذا العنصر شديد السالبية.
- تقسم المجاميع التي لها تأثير إزاحي إلى نوعين:

تأثير إزاحي
موجب (I^+)

تأثير إزاحي
سالب (I^-)

تأثير أزاى
سالب (I⁻)

• وهى المجاميع الجاذبة للألكترونات وترتب هذه المجاميع كالاتى:



تأثير أزاى
موجب (I⁺)

• وهى المجاميع الطاردة للألكترونات وترتب هذه المجاميع كالاتى:



• وترجع اهمية التأثير الأزاى إلى أن وجود المجموعة أو الذرة التى لها تأثير أزاى موجب أو سالب يؤثر على حامضية أو قاعدية المركبات العضوية.

امثلة

أى من الحامضين التاليين أكثر حموضه مع التعليل البسيط:



حامض أحادي كلور وخليك حامض أكثر قوة لأن وجود الكلور شديد السالبية عمل إزاحة الكثافة الإلكترونية حول أكسجين مجموعة الكربوكسيل نحوه (أي نحو الكلور) ونتيجة ذلك تقل قوة الرابطة بين (O___H) ويصبح (H) أكثر قدره على التأين في المحلول. بينما حامض الخليك حامض ضعيف لشدة ارتباط (O___H) فيقل تأينه.

امثلة

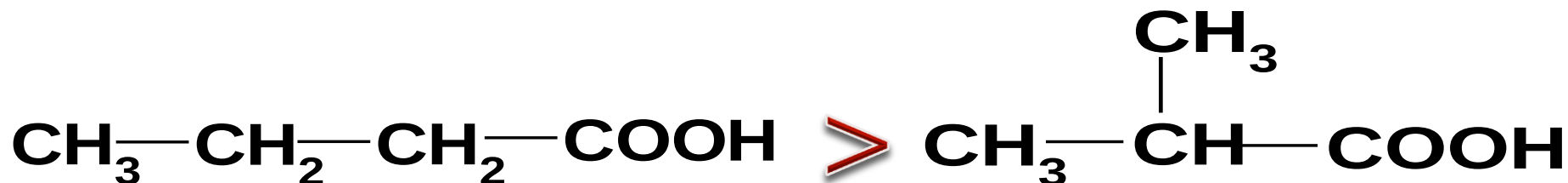
أى من الحامضين التاليين أكثر قوة مع التعليل البسيط:



وجود الرابطة الزوجية (إلكترونات باى هجين Sp^2) يساعد على زيادة التأثير الإزاحي للعنصر شديد السالبة ويجعله يمتد خلال عدد أكبر من ذرات الكربون ويرجع ذلك لأن إلكترونات باى لها قابلية عالية للإستقطاب.

امثلة

أى من الحامضين التاليين أكثر قوة مع التعليل البسيط:



التفرع يزيد التأثير الطارد لمجاميع الألكيل مما يزيد من الكثافة الإلكترونية حول أكسجين مجموعة الكربوكسيل مما يزيد من قوة الارتباط بين (O—H) فيقل التأين وتقل قوة الحامض المتفرع.

امثلة

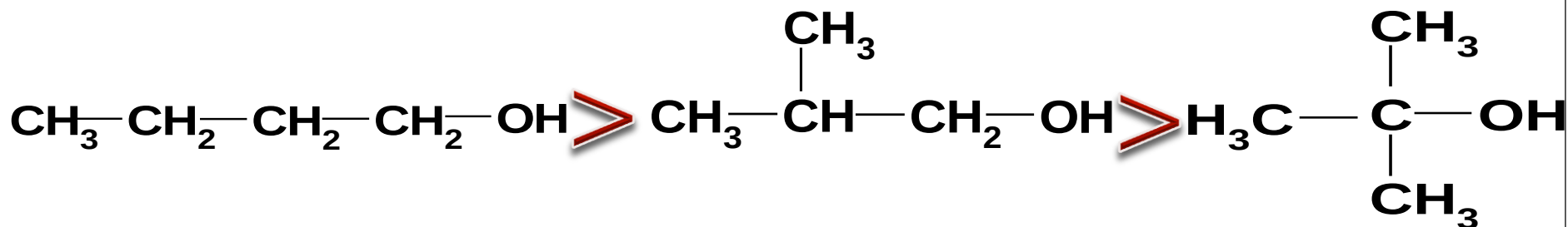
أى من الحامضين التاليين أكثر قوة مع التعليل البسيط:



التأثير الطارد يزداد بزيادة عدد ذرات الكربون في شق الألكيل $\text{—CH}_3 < \text{C}_2\text{H}_5\text{—}$ اذن حامض البروبانويك يحتوي على مجموعة أيثيل طارده بقوة تزيد الكثافة الالكترونية حول الأكسجين فيقل التأين عما في حالة حامض الخليك الذي يحتوي (—CH_3) أقل في قوة الطرد.

امثلة

أى من الكحولات التالية أكثر حموضة مع التعليل البسيط:



فى الكحول الثالث ٣ مجاميع ألكيل تطرد الالكترونات فتزيد الكثافة الإلكترونية حول أكسجين (-OH) فيزيد ارتباط (H) فتقل سرعة تفاعل الإستبدال.

أما الكحول الاول : مجموعة ألكيل واحدة طاردة للإلكترونات فتصبح الكثافة الإلكترونية حول الأكسجين أقل مما فى حالة الكحول الثالث فتزيد سرعة الاستبدال.

التردد والتأثير الميزوميري

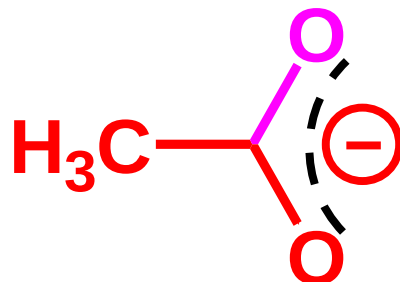
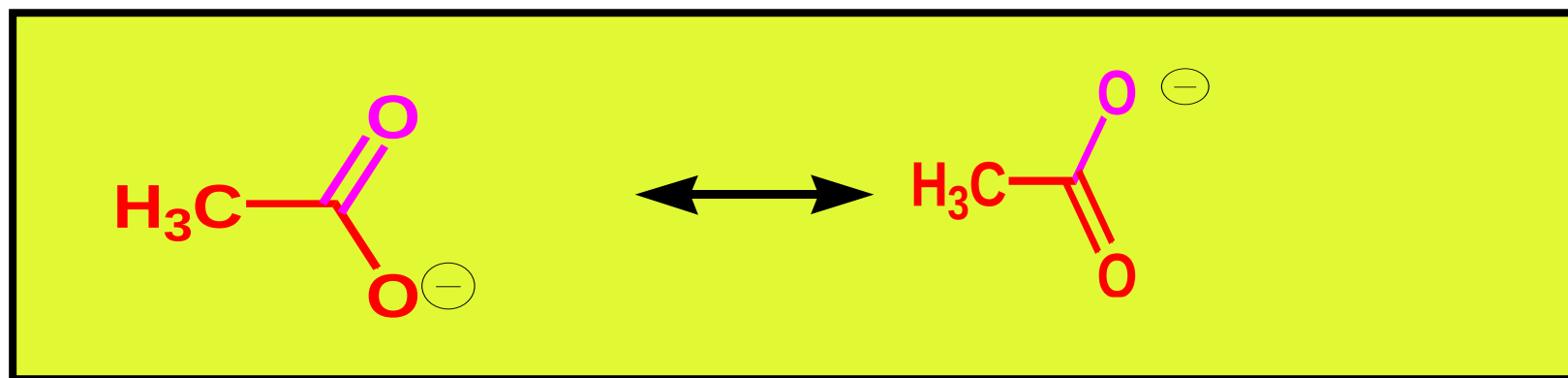
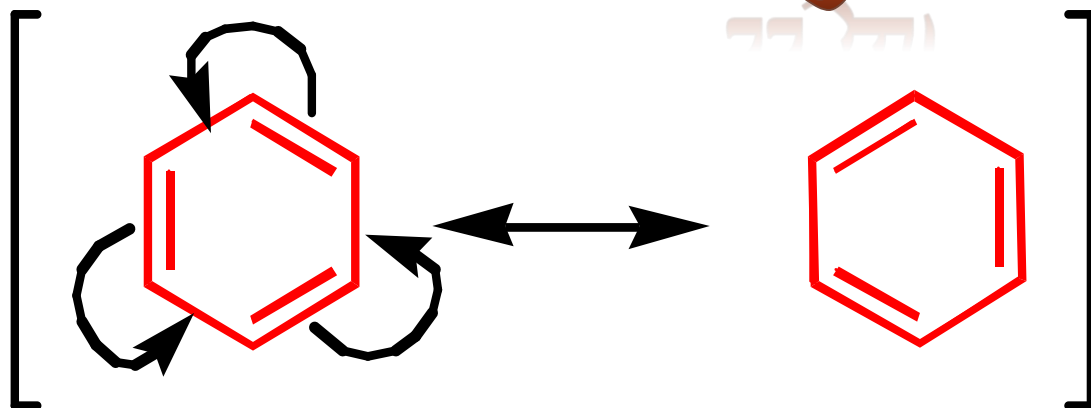
التردد

هو انتقال الكترونات الرابطة باى إلى الرابطة المجاورة الأحادية وهكذا يحدث التردد فى المركبات التى تحتوى على روابط زوجية متبادلة مع فردية دون حدوث استقطاب.

القواعد المنظمه لعملية التردد:

- الذرة لا تتحرك.
- تتحرك ألكترونات الرابطة باى أو زوج الألكترونات الحرة.
- يعبر عن التردد باستخدام سهم ذو رأسين  للتعبير عن الصور المختلفة للجزئ أثناء التردد.

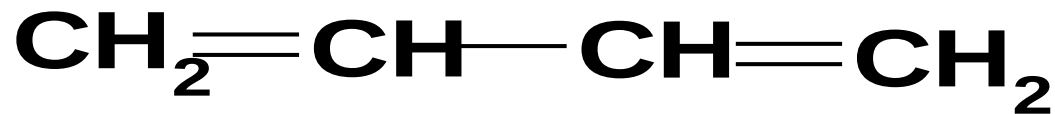
التردد



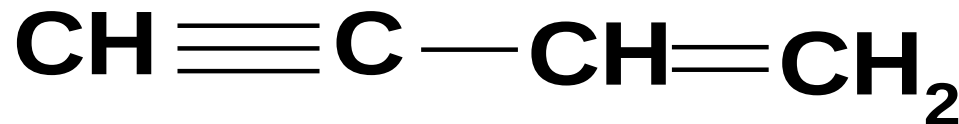
التأثير الميزوميري

هو انتقال الكترونات الرابطة باى مع حدوث استقطاب (ظهور الشحنة السالبة والموجبة الجزيئية) وهو هام جدا فى الأنظمة المتبادلة **مثل:**

- الرابطة الزوجية المتبادلة مع روابط احادية.



- الرابطة الزوجية المتبادلة مع الروابط الثلاثية.



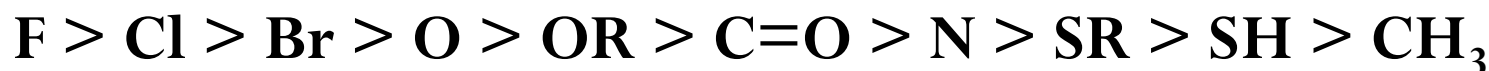
- الرابطة الزوجية المتبادلة مع زوج الألكترونات الحرة فى الذرات.





تقسم المجاميع الميزوميرية إلى نوعين:

• وهى المجاميع التى تزيح الألكترونات بعيدا عنها وتحمل الذرة شحنة موجبة جزيئية ويحدث ذلك للذرات المحتوية على زوج من الألكترونات متبادلة مع رابطى احادية وترتب هذه المجاميع كالاتى:



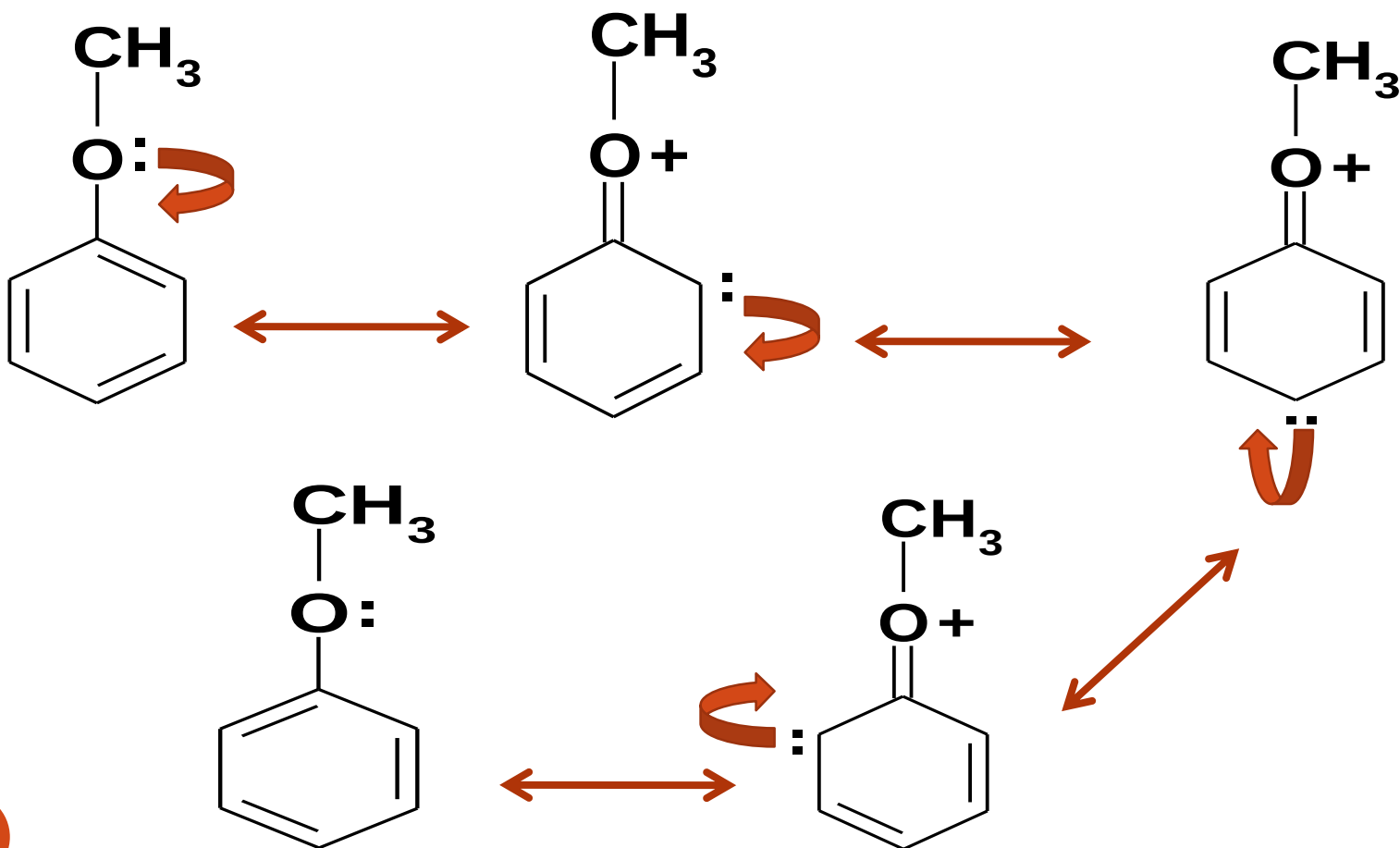
• وهى المجاميع التى تجذب الألكترونات قريبا منها وتكون هذه الذرات مرتبطة برابطة زوجية أو ثلاثية وترتب هذه المجاميع كالاتى:



M^+

امثلة

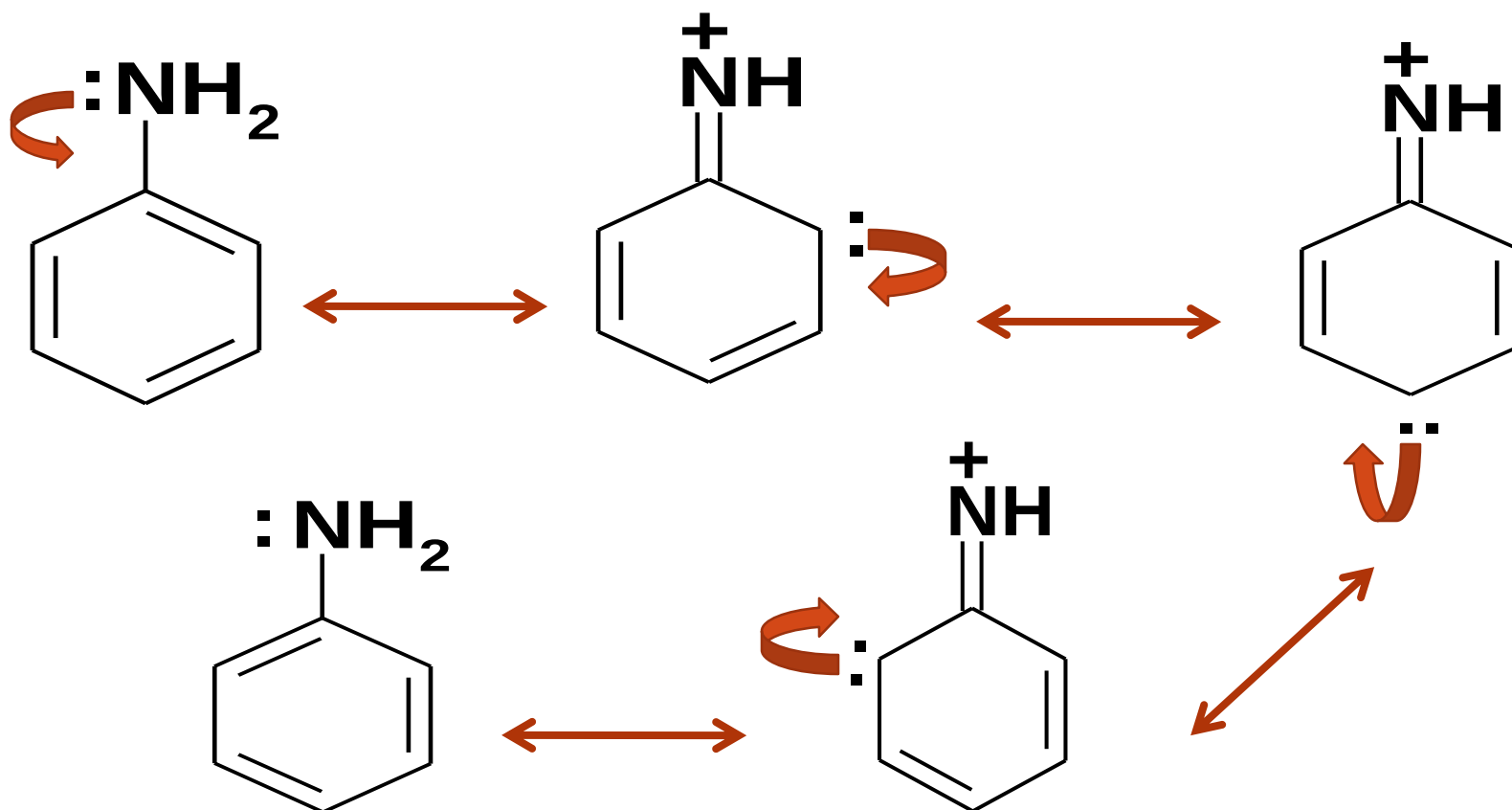
Anisole



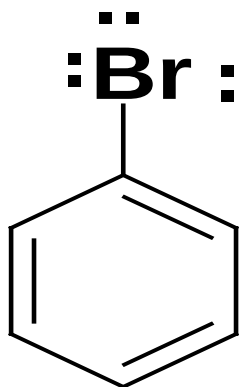
M^+

امثلة

Aniline



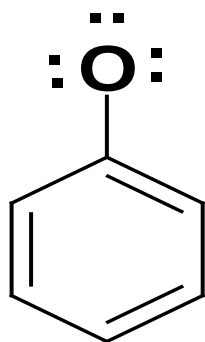
TRY IT??????????



Bromobenzene



Vinyl bromide

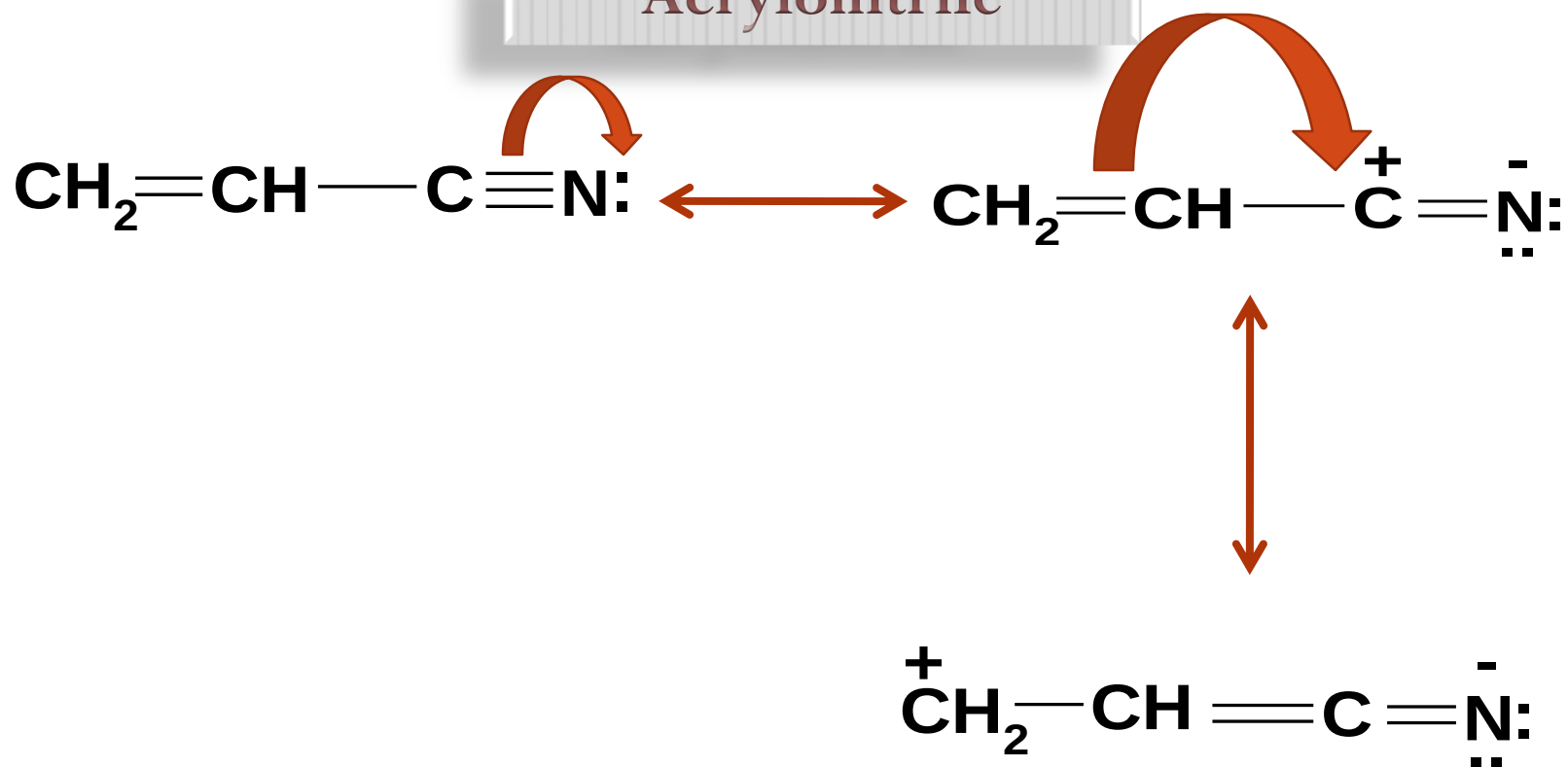


Phenoxide ion

M^-

امثلة

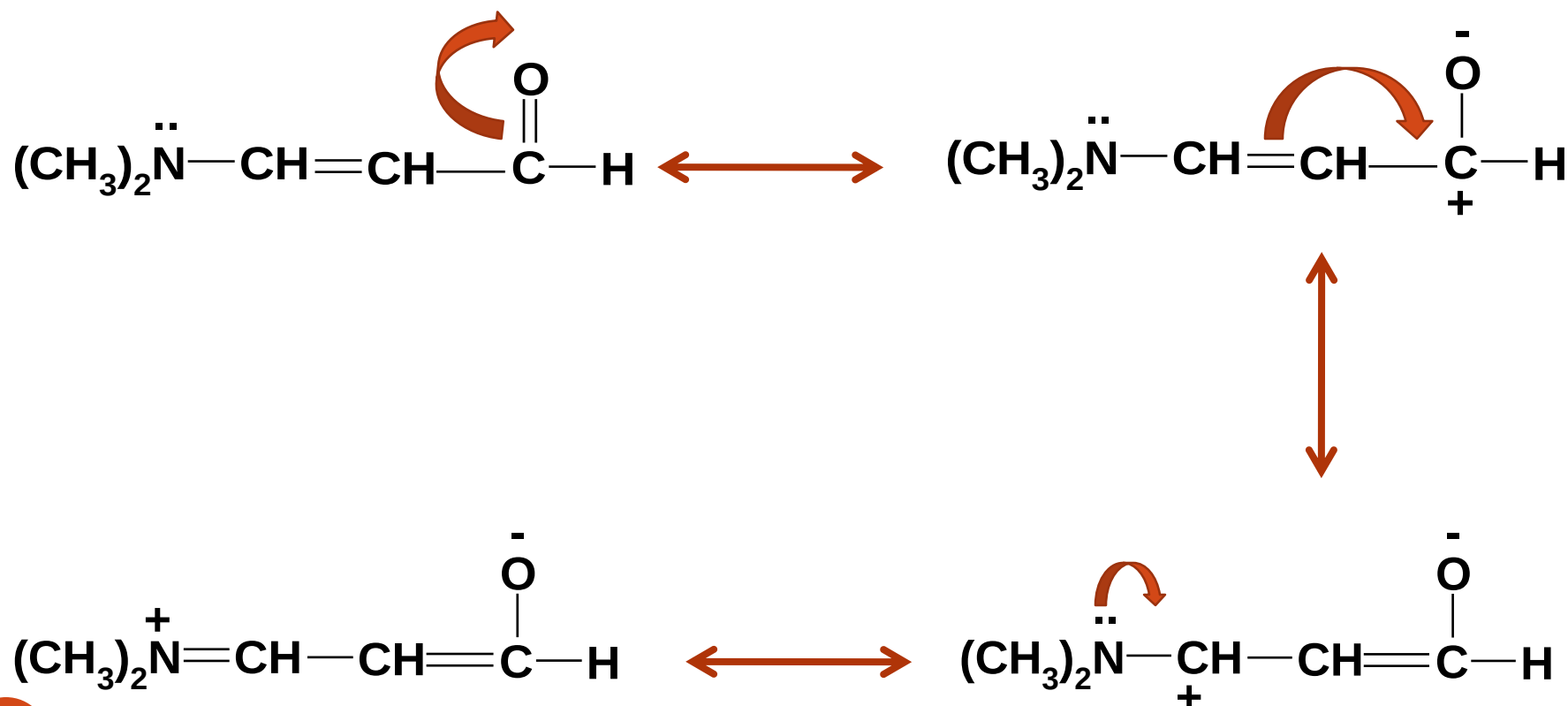
Acrylonitrile



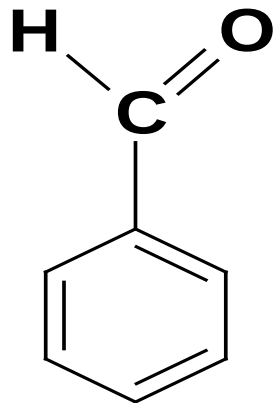
M⁻

امثلة

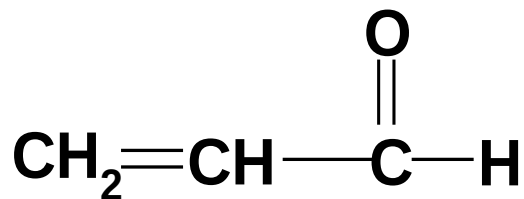
3,3 dimethylaminopropanal



TRY IT??????????



Benzaldehyde

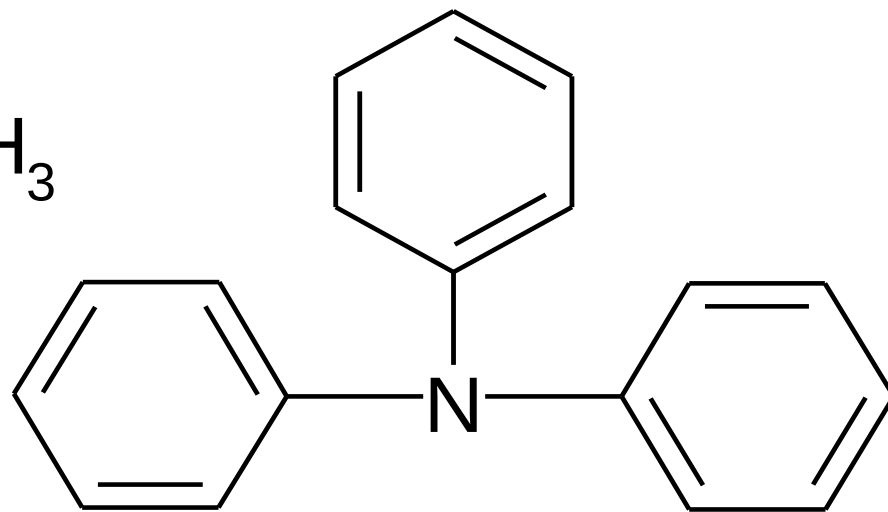
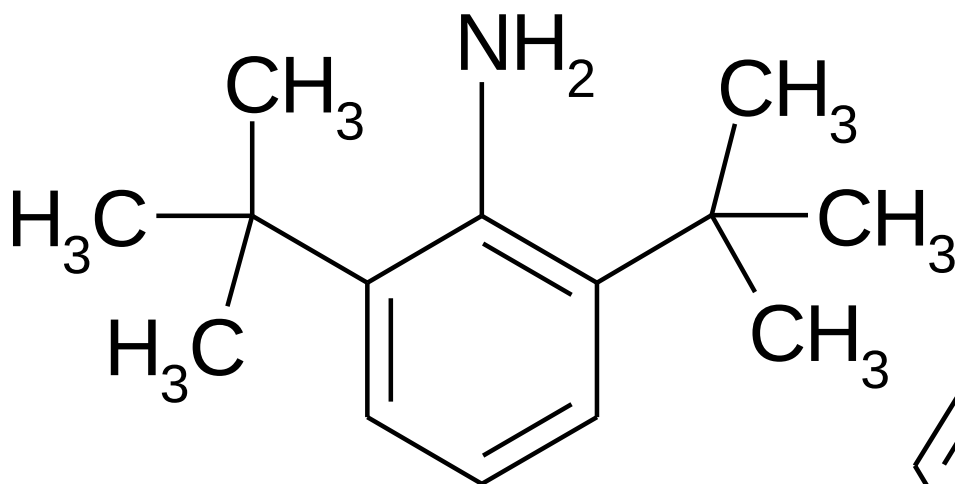


Acroline

الإعاقة الفراغية

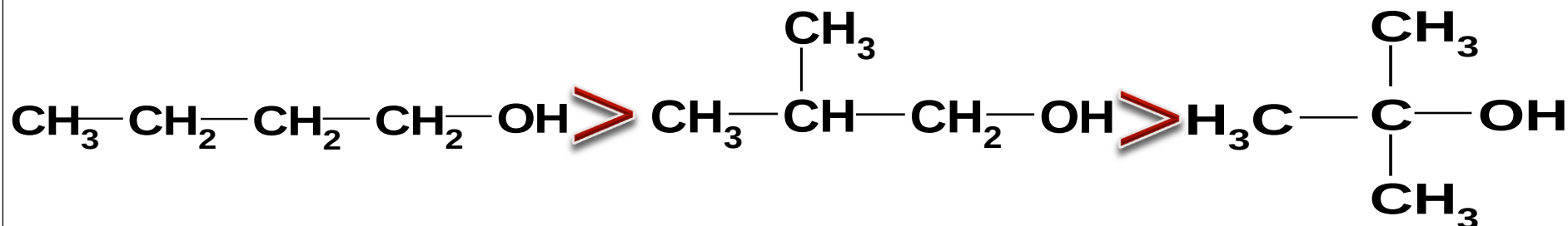
يؤثر حجم الجزيء المتفاعل إذا كان يشغل حجم فراغي كبير على سرعة التفاعل أو قد يعيقه نهائياً لأنه يمنع وصول الجزيئات الأخرى المتفاعلة مع الجزيء كبير الحجم في الفراغ.

هل المركبات التالية تذوب في الأحماض؟



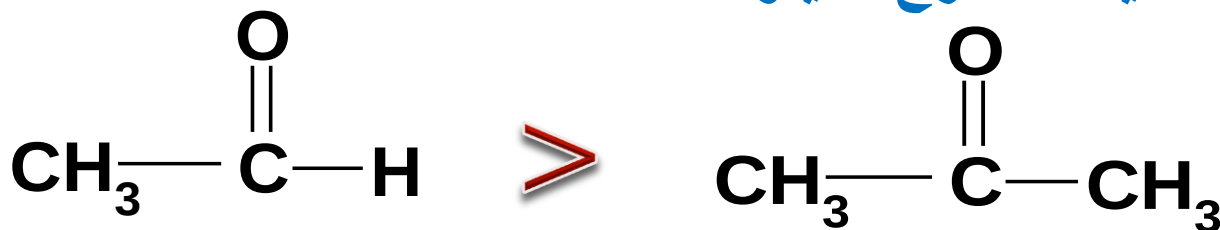
امثلة

علل: الكحول الأول أسرع في تكوين الأستر من الكحول الثالث



في الكحول الثالث ٣ مجاميع ألكيل تزيد الإعاقة الفراغية ويزيد صعوبة تكوين الأستر.

علل: تفاعلات الألدهيدات أسرع الكيتونات

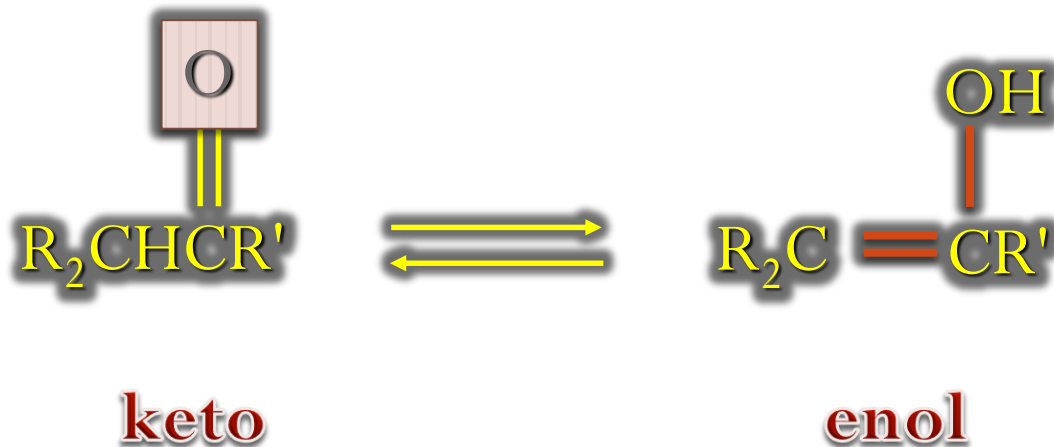


الألدهيد سهلة في الإضافة على مجموعة الكربونيل وذلك لصغر حجم H الذي يسمح بوصول المادة المتفاعلة بينما الكيتون يحدث إعاقة فراغية لوجود مجاميع ألكيل كبيرة فتصعب من

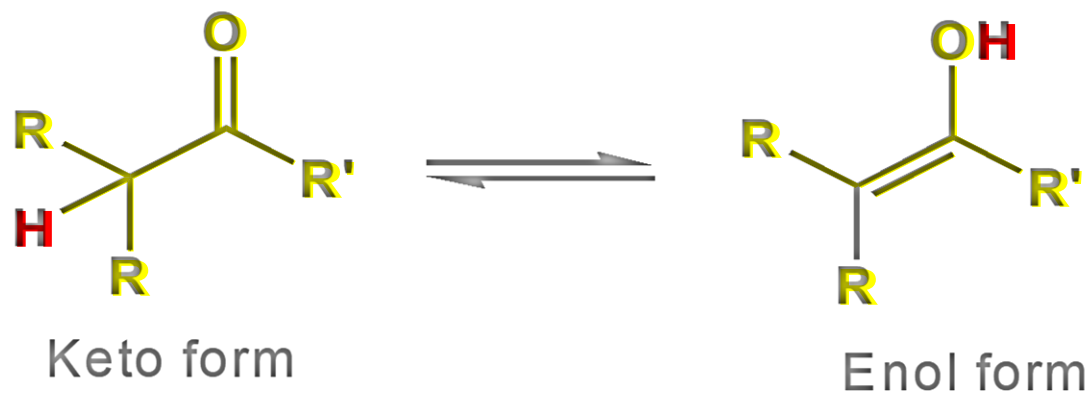
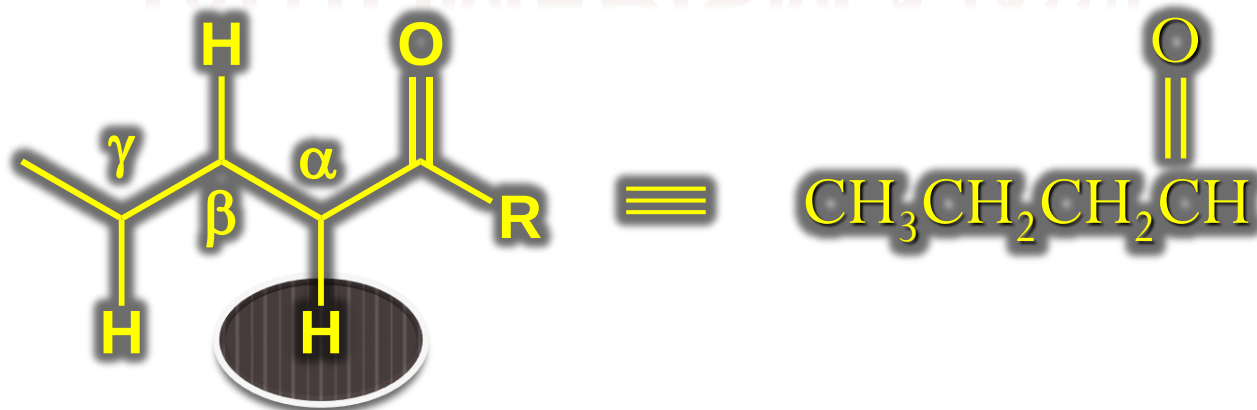
وصول المادة المتفاعلة.

التتمة TAUTOMERISM

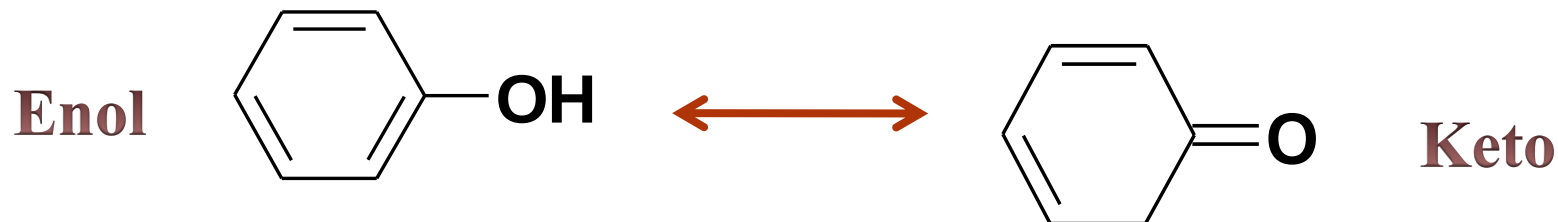
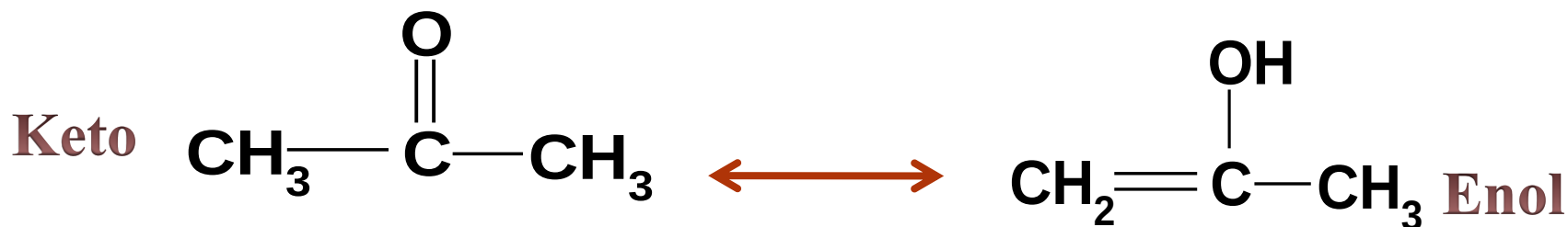
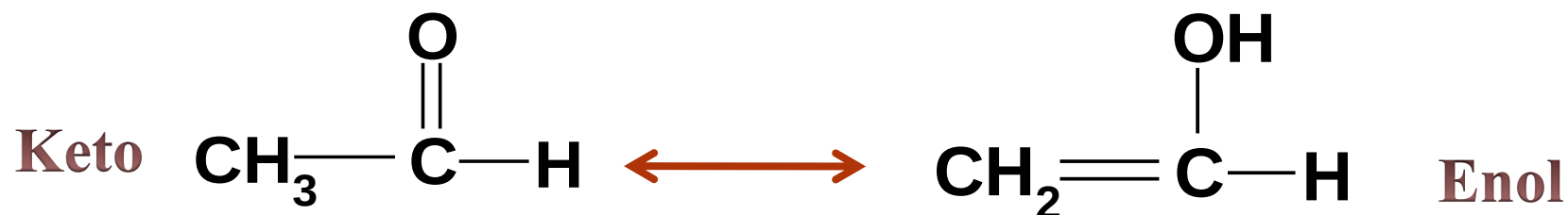
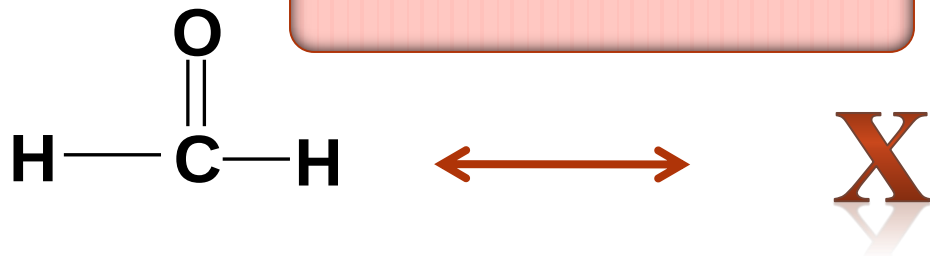
تعريف التتمة: وجود رمزين لتمثيل المركب نتيجة انتقال بروتون هيدروجين من ذرة الكربون في الوضع α إلى اوكسجين مجموعة الكربونيل مصحوبا بانتقال وتحرك الالكترونات الرابطة الزوجية في مجموعة الكربونيل.



التتمة TAUTOMERISM

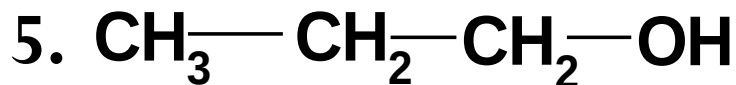
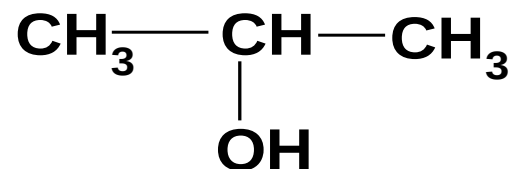
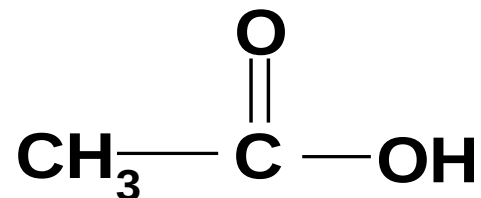
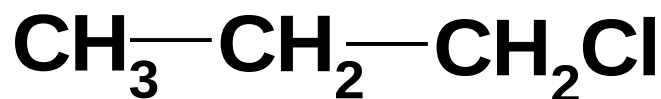


امثلة



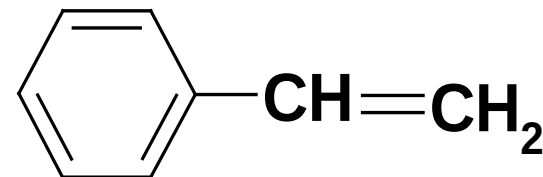
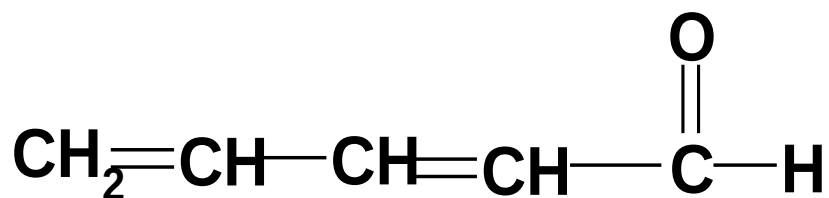
TRY IT??????????

أى من المركبات التالية اعلى فى درجة الغليان والذوبان مع التعليل البسيط:

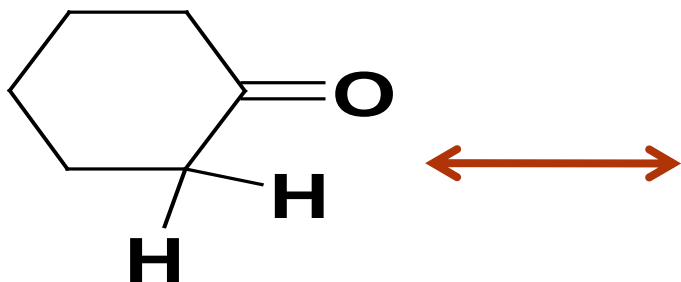


TRY IT??????????

أى من المركبات التالية يحدث به تردد ميزوميرى – وبين نوعه مع كتابة الصورة الميزوميرية للمركب:



وضح الصورة الأينولية للمركب التالى:

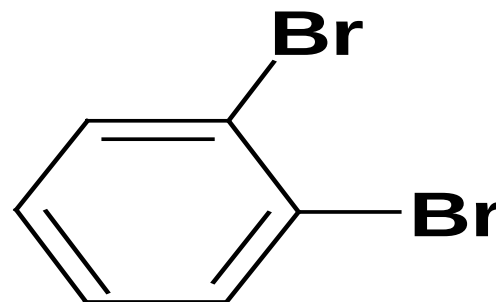
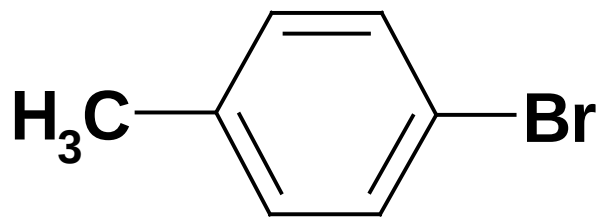


TRY IT??????????

متبعا قواعد تسمية المركبات العضوية طبقا للنظام العالمي أكتب الرمز الكيميائي للمركب التالي ثم تأكد من صحة التسمية العلمية من عدمها مع تصحيح أي خطأ إن وجد:

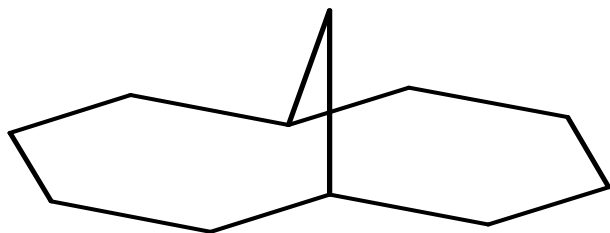
4,5 di methyl-2 ethyl hexane

أي من المركبات الآتية تقع فيها ذرات الكربون في مستوى واحد وأي منها له عزم قطبي مع التوضيح بالأسهم اتجاه العزم إن وجد.



TRY IT??????????

متبعا قواعد تسمية المركبات العضوية طبقا للنظام العالمي أكتب الأسم
الكيميائي للمركب التالي



أى من الجزئين التاليين يتفاعل مع حامض HCN بسهولة مع التعليل البسيط .

