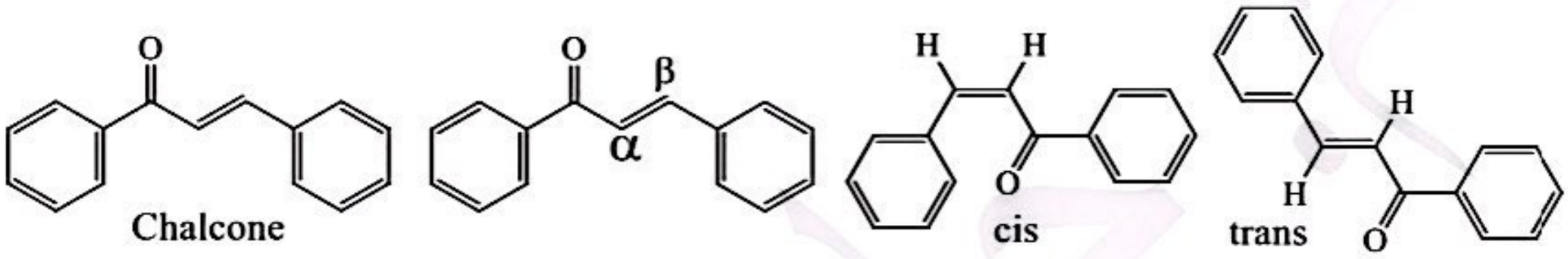
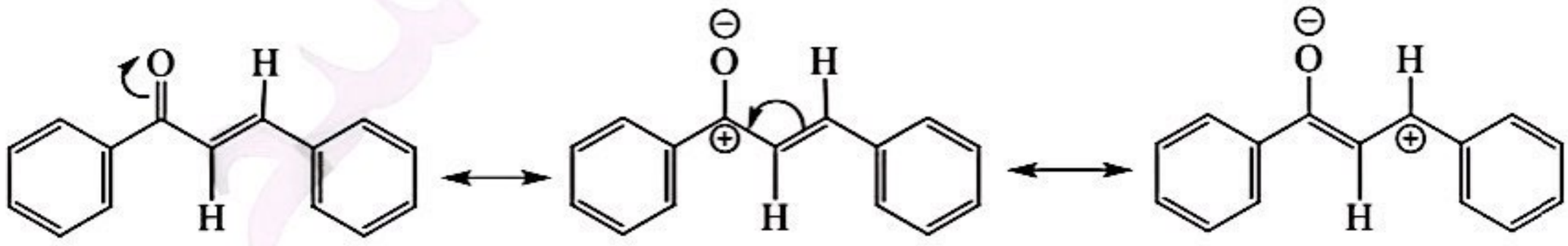
المحاضرة الثالثة

تحضير الجالكونات Synthesis of Chalcones

الجالكونات عبارة عن مركبات كيتونية أروماتية غير مشبعة عند الموقع الفا - بيتا تحتوي على مجموعتين فعالتين هما مجموعة الكاربونيل C=O ومجموعة الاثيلين C=C حضرها لأول مرة العالم (Kastanck) عام 1899، والجالكونات تعد مثالاً نموذجياً لمركبات الكاربونيل ألفا - بيتا غير المشبعة، إن عدم التشبع يعطي هذه المركبات فعالية بيولوجية عالية مع عدد من العقاقير وتكون لها الهيئات الفراغية السس والترانس كالآتي:



إن احتواء الجالكونات على مجموعتين وظيفيتين جعلها تمتلك الخصائص الكيميائية لتلك المجموعتين فهي تدخل تفاعلات الإضافة النيوكليوفيلية على مجموعة الكاربونيل، كما تدخل تفاعلات الإضافة الالكتروفيلية على الآصرة المزدوجة، وإن وجود الاقتران بين المجموعتين الفعالتين جعل الجالكونات مركبات مستقرة بنظام الانيون المتعاقب (conjugation) بسبب ظاهرة اللاموضعية (delocalization) أوالرنين (Resonance) والتي سببها انتشار الشحنة على أربع ذرات في الجزيئة كما مبين أدناه.

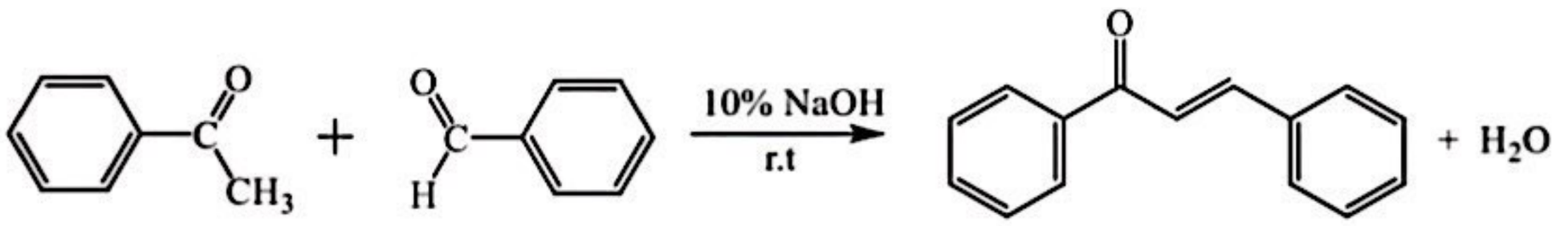


بعض خواص الجالكونات:-

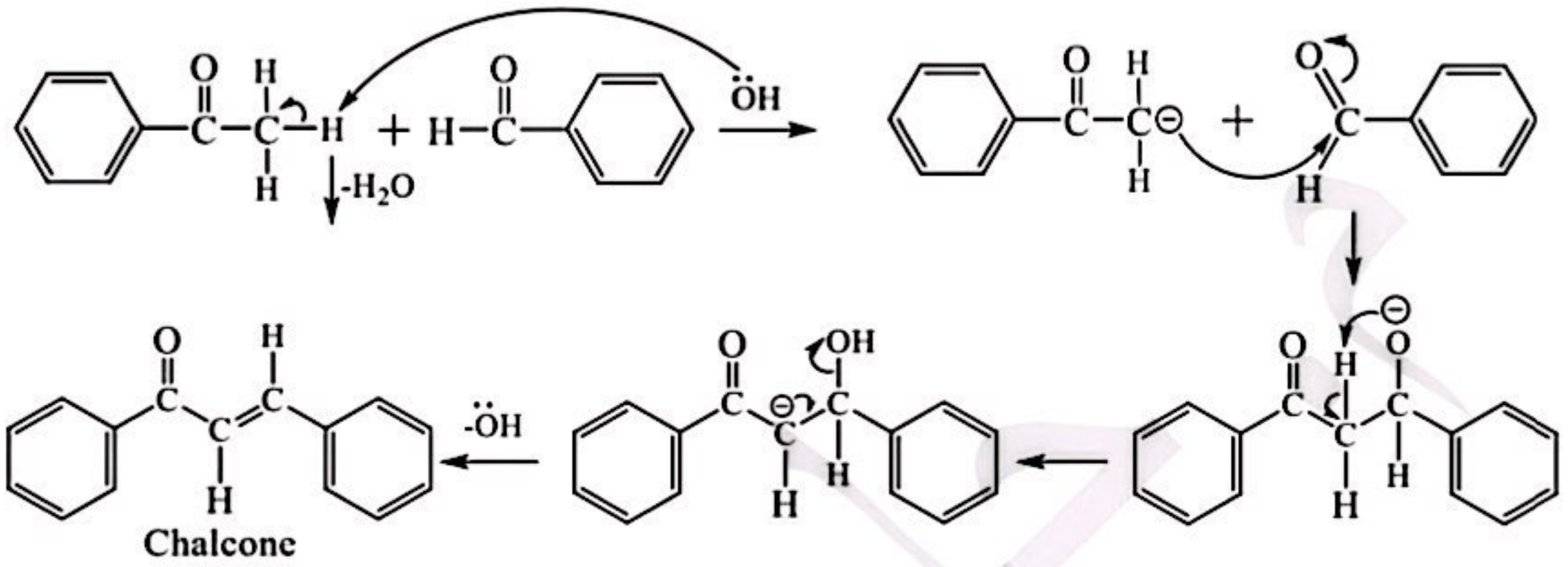
1) مركبات بلورية صفراء لا تذوب في الماء لكن تذوب في المذيبات العضوية.
2) سهلة التحضير والتنقية، وتمتلك هيئات فراغية وأنماط ترقيم مختلفة.
3) تركيبها يشابه تركيب بعض المواد الطبيعية في النباتات مثل الفلافونات والأنثوسيانيدات المسؤولة عن ألوان الأزهار، وبسبب وجود التعاقب في الجالكونات تصبح ذات استجابة ضوئية عالية ولذلك تعد كروموفورات فعالة.
4) ذات فعالية بيولوجية متنوعة كمضادات للالتهابات ولها مدى واسع من التطبيقات الطبية.

Scanned with CamScanner

وتفاعل تحضير مركب الجالكون مبين في المعادلة الاتية:-



والميكانيكية التالية توضح تفاعل اسيتوفينون مع بنزالدهيد لتحضير مركب الجالكون.



المواد المطلوبة

بنزلديهايد ، اسيتوفينون ، هيدروكسيد الصوديوم NaOH ، ايثانول

طريقة العمل:-

1) ضع في دورق دائري سعته (100 مل) محلول من NaOH (20 ml H_2O x 2.2gm) ثم اضف اليه 12 مل من الايثانول مع التحريك بواسطة المحرك المغناطيسي واغمر الدورق في حمام ثلجي.
2) ثم اضف الى المحلول 5 مل من الاسيتوفينون، ثم اضف بعد 15 دقيقة 4.4 مل من البنزالديهايد، احفظ درجة حرارة المزيج بين (30-15) م.
3) استمر بالتحريك لمدة ساعة حتى يصبح المزيج ثخين، ثم انقل المزيج الى الثلاجة لمدة يوم واحد.
4) رشح الناتج بواسطة قمع بخنر مع الغسل بالماء البارد، ثم اغسل بكمية قليلة من الايثانول المطلق.
5) الجالكون الناتج يجفف عند 50-54 م، ويتم اعادة بلورة الناتج باستخدام الكحول عند 50 C^o ويكون الناتج النقي بلورات صفراء درجة انصهارها 56-57 C^o.

*الوزن الجزيني للأسيتوفينون = 120 g / mol ، الكثافة = 1.02 g / ml

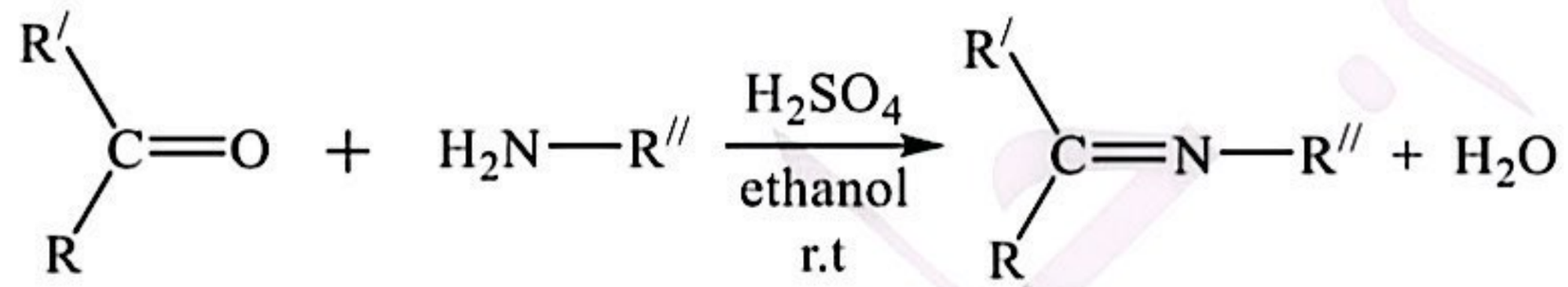
Scanned with CamScanner

المحاضرة الثانية

تحضير قواعد شف Synthesis of Schiff Bases

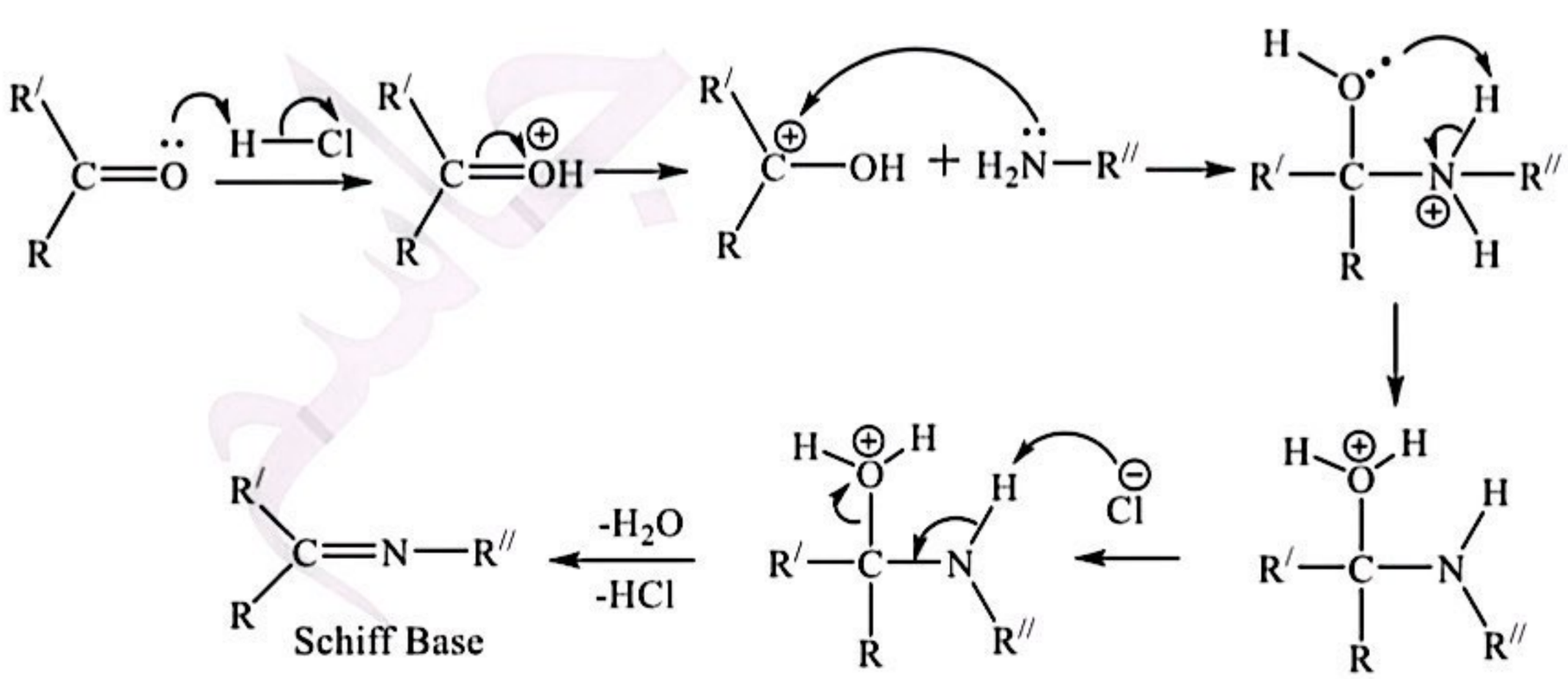
هي عبارة عن مركبات محتوية على مجموعة الازوميثين (Azomethine) (C=N) المحتوية على زوج الكتروني على ذرة نيتروجين الأصرة المزدوجة لهذه المجموعة .

حضرت لأول مرة من قبل العالم شف عام (1864) إذ قام بتكاثف الالديهايدات اوالكيتونات مع الأمينات الأولية (التي ترتبط فيها ذرة النتروجين مع ذرة كاربون واحدة وذرتين هيدروجين) والتي ممكن ان توجد في (الأمينات الاليفاتية و الامينات الأروماتية مثل الانيلين و مشتقاته)، ومنذ ذلك التاريخ و لحد الآن تم تحضير عدد كبير جدا من هذه المركبات و مشتقاتها، والمعادلة التالية توضح تفاعل الأمين مع كاربونيل الالدهيد او الكيتون.



R, R/, R// = alkyl or aryl groups Schiff Base

والميكانيكية التالية توضح تفاعل الأمين مع كاربونيل الالدهيد او الكيتون بوجود الحامض كعامل مساعد



إن الصيغة العامة لقواعد شف هي ($R_1R_2C=NR_3$)، وتعتمد التسمية لهذه القواعد على المجاميع R_1, R_2, R_3 ان كانت اليفاتية أوأروماتية، وكذلك بالنسبة للألديهايد والكيتون، والأمين المشتق منه.

تسمّى قواعد شف المشتقة من تكاثف الكيتونات مع الأمينات الأولية بالكتيمينات Ketimines بينما سُميت قواعد شف المشتقة من تكاثف الألديهايدات مع الأمينات الاولية بالألديمينات Aldimines ، وفي حالة تكاثف هيدرازيدات الحوامض المناسبة مع الكيتونات أو الألديهايدات في مذيبات ملائمة فان نواتج التكثيف تدعى بالهيدرازونات Hydrazones .

Scanned with CamScanner

بعض خواص قواعد شف:-

1) تمتاز بخواص قاعدية بسبب وجود الزوج الألكتروني على ذرة النتروجين (لذلك سميت قواعد شف).
2) تتصف قواعد شف المحضرة من تفاعل الأمينات أو الأحماض الأمينية الأروماتية مع الألديهايدات أو الكيتونات الأروماتية بأنّها الأكثر استقراراً بين قواعد شف ، ويعود السبب في ذلك إلى دخول الزوج الألكتروني غير المشارك للنتروجين بحالة رنين مع الحلقة.
3) تعد من أهم الليكاندات التي تكون العديد من المعقدات التناسقية من خلال ارتباطها مع العناصر بصورة عامة والانتقالية بشكل خاص حيث تكون معقدات ملونة مع أغلب أيونات الفلزات الأنتقالية.
4) كذلك لقواعد شف القدرة على تكوين أواصر هيدروجينية بينيه وضمنيه.

المواد المطلوبة:-

امين اروماتي (aniline)

بنزالديهايد او بنزالدهيد معوض

طريقة العمل:-

1) ضع في دورق دائري سعة 100مل كمية مناسبة من الايثانول المطلق و (1 مول) من البنزلديهايد، ثم حرك المزيج بواسطة محرك مغناطيسي بدرجة حرارة الغرفة لمدة 5 دقائق. (تستمر عملية التحريك لحين تكون الناتج).
2) اضف 3 قطرات من حامض H_2SO_4 المركز او حامض HCl المركز الى المزيج مع استمرار التحريك بعد الإضافة لمدة 10 دقائق.
3) يضاف (1 مول) من الأنلين الى المزيج في الدورق على شكل قطرات مع استمرار التحريك ، نلاحظ تكون الناتج بشكل مباشر عند إضافة قطرات الانلين.
4) يستمر التحريك بعد انتهاء الإضافة لمدة 15 دقيقة لإتمام التفاعل.
5) يجمع الناتج المتكون بواسطة الترشيح ويغسل جيدا بالايثانول البارد (للتخلص من المواد غير المتفاعلة) ثم يترك الناتج في الهواء الطلق ليجف او يوضع في فرن التجفيف بدرجة لاتزيد عن 50 م.
6) تعاد البلورة باستخدام الماء والميثانول ليعطي بلورات شفافة درجة انصهارها 66-65م.

* يعمل الحامض على توفير البروتون H^+ الذي يرتبط مع اوكسجين مجموعة الكاربونيل مما يسهل عملية كسر الاصرة المزدوجة للكاربونيل C=O وتكوين ايون الكاربونيوم $C\text{-}O^+$ الذي يتم مهاجمته من قبل الزوج الاكتروني لنتروجين الأمين NH_2. ويشترط ان تكون كمية الحامض المضافة قليلة جداً، كي لا يرتبط هذا البروتون مع نتروجين الأمين وتحويله الى ملح NH_3^+

*الوزن الجزيئي للأنيلين = 93 g / mol ، الكثافة = 1.02 g / ml

Scanned with CamScanner

المحاضرة السادسة

تحضير أملاح الديازونيوم Synthesis of diazonium salts

تعرف عملية تحضير املاح الديازونيوم بعملية" **الديأزة** .(diazotation , diazotization) وقد حضرها اول مرة العالم بيتر غريس عام 1858 م، ثم اكتشف لاحقا عدة تفاعلات لهذه المركبات الجديد.

يتم تحضير أملاح الديازونيوم عن طريق تفاعل امين اروماتي مثل الانيلين مع حامض النتروز الذي يحضر من تفاعل المحلول المائي لنتريت الصوديوم مع حامض معدني مثل حامض الهيدروكلوريك، حسب المعادلات الاتية.

$$NaNO_2 + HCl \longrightarrow HONO + NaCl$$

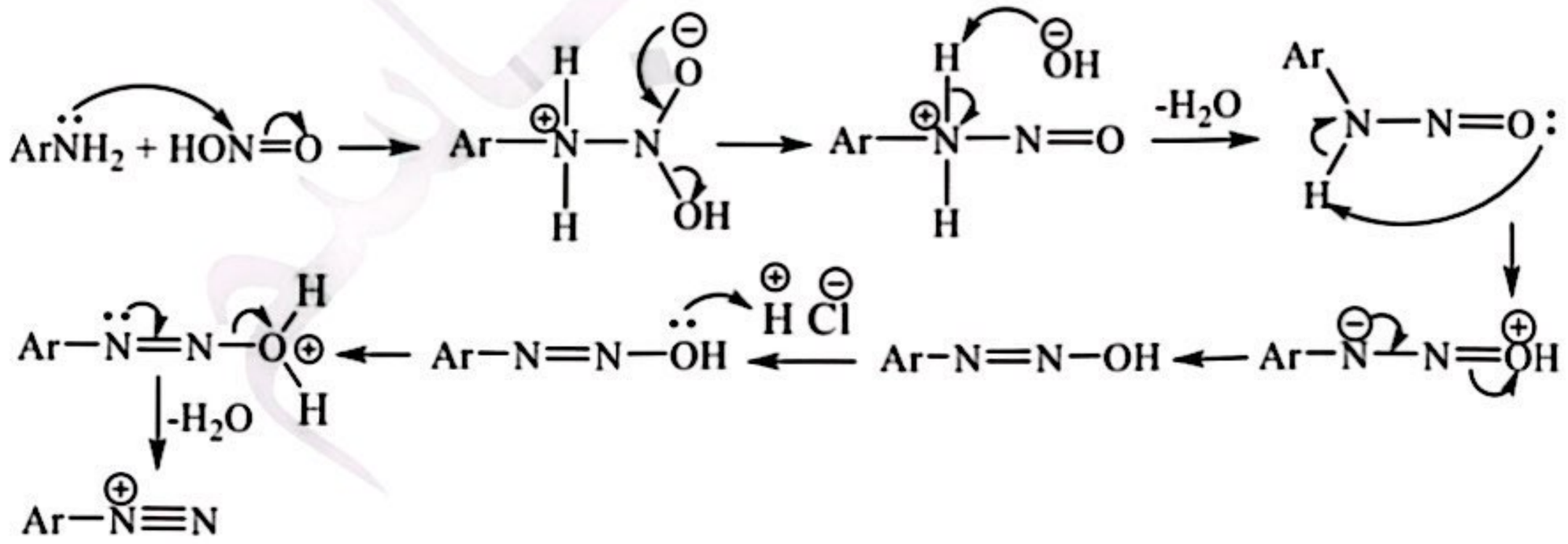
$$ArNH_2 + HONO + HCl \longrightarrow ArN^{\oplus}\equiv NCl^{\ominus} + 2H_2O$$

يمكن توضيح التفاعل بمعادلة عامة كما يلي

$$ArNH_2 + NaNO_2 + 2HX \xrightarrow[(\ 0 - 5\ C^o)]{cold} Ar-N^{\oplus}\equiv N\ X^{\ominus} + NaX + 2H_2O$$

$X = \bar{C}l\ ,\ \bar{B}r\ ,\ \bar{N}O_3\ ,\ \bar{H}SO_4$

والميكانيكية التالية توضح تفاعل تحضير ملح الديازانيوم:



تكون هذه الأملاح غير مستقرة عند درجات حرارة أعلى من 5 °م، حيث ان ارتفاع درجة الحرارة يؤدي الى تفكك الملح حيث تتحول مجموعة $N^+\equiv N$- الموجودة في ملح الديازونيوم إلى جزيئة غاز النتروجين N_2 .

حيث ان املاح الديازانيوم الاليفاتية (المحضرة من امين اليفاتي) تتفكك عند ارتفاع درجة الحرارة معطية الكحولات المقابلة، بينما املاح الديازانيوم الاروماتية (المحضرة من امين اروماتي) تتفكك عند ارتفاع درجة الحرارة معطية الفينولات المقابلة.

Scanned with CamScanner

مركبات الديازونيوم العادية لا يمكن عزلها، وعند تحضرها يجب أن تستخدم مباشرة في التفاعلات بينما امكن عزل نوع من مركبات الديازونيوم كأملاح رباعي فلورو البورات بسبب استقرارها عند درجة حرارة الغرفة.

المواد المطلوبة

1) انيلين
2) نتريت الصوديوم
3) حامض الهيدروكلوريك

طريقة العمل

1) أذب (2.5 g , 0.027 mol) من الانيلين في دورق مخروطي سعته 100 مل يحتوي على مزيج من 10 مل ماء مقطر و (1.64 ml , 0.054 mol) مل حامض الهيدركلوريك المركز (يضاف الحامض على الماء)، ضع محرار في المحلول واغمر الدورق في حمام ثلجي مع التحريك المستمر.
2) حضر محلول أخر بإذابة (1.9 g , 0.027 mol) من نتريت الصوديوم في 10مل ماء مقطر، وبرد المحلول في حمام ثلجي لمدة 5 دقائق.
3) أضف المحلول الأخير (نتريت الصوديوم) الى المحلول الأول (هيدروكلوريد الانيلين) بشكل دفعات صغيرة مع التحريك المستمر، تتحرر حرارة نتيجة التفاعل ويجب ان لا ترتفع درجة الحرارة فوق 10 C^o (يتم إضافة بضع غرامات من الثلج الى مزيج التفاعل عند الضرورة)
4) يتم فحص قطرة من المزيج مخففة بـ 3-4 قطرات من الماء بواسطة ورقة النشاء يوديد البوتاسيوم وعند ضهور لون ازرق فذلك يدل على وجود حامض النتروز ونجاح التفاعل، يتم الاحتفاظ بالناتج (ملح الديازونيوم) عند درجة حرارة (5-0) م° الى حين الاستخدام.

*الوزن الجزيئي لنتريت الصوديوم = 69 g / mol

*الوزن الجزيئي لحامض الهيدروكلورك = 36.5 g / mol ، الكثافة = 1.19 g / ml

Scanned with CamScanner

المحاضرة السابعة

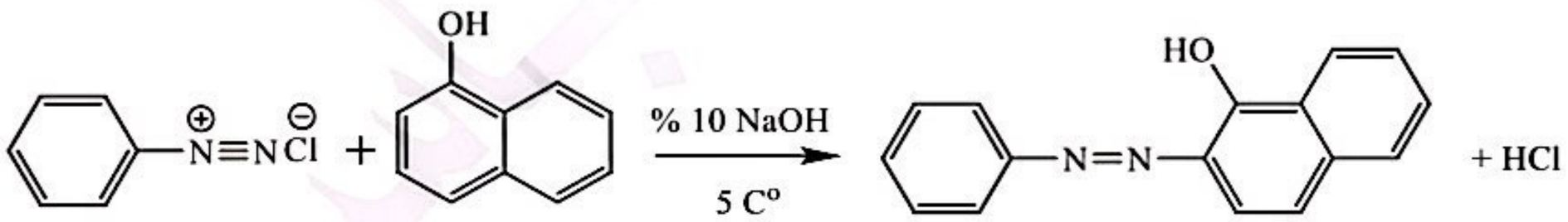
تحضير اصباغ الأزو Synthesis of Azo dyes

اصباغ الازو هي مركبات عضوية تنتج من تفاعل ملح الدايزانيوم مع الفينولات او النافثولات او الامينات الاروماتية عن طريق تفاعل اتحاد (ازدواج) coupling، لذلك تحتوي اصباغ الازو على حلقتين اروماتية او اكثر ترتبطان بمجموعة الازو (N=N) , ويرجع سبب تسميتها بهذا الاسم (اصباغ الازو) الى وجود مجموعة الازو (N=N).

اصباغ الازو مركبات ملونة ذات الوان زاهية بسبب احتوائها على الاواصر المزدوجة ضمن الحلقات، حيث تتميز هذه الاواصر بحرية التعاقب، فهي تمتص الطاقة الضوئية في المنطقة المرئية وفوق البنفسجية وقد اكتشفت لأول مرة من قبل العالم peter عام 1888م.

وتشكل مركبات الازو حوالي 60-70% من جميع انواع الاصباغ، وتعد اصباغ الازو ذات اهميه كبيرة جدا بسبب استخدامها في مجال صباغة الصوف والحرير والخشب وكذلك في مجال الادوية، استخدمت هذه المركبات كعقاقير مهمه بسبب دورها كمواد مثبطة للجراثيم، وكذلك تستخدم في عملية التسحيح في الكيمياء التحليلية مثل صبغة المثيل البرتقالي والاحمر.

تفاعل تحضير اصباغ الازو باعث للحرارة، وتعد مجموعة الازو ($N\equiv N^+$) الكتروفيلاً ضعيفاً نسبياً يتفاعل بسهولة مع الامينات والفينولات، ونتيجة لامتلاك أملاح الديازونيوم خواص الكتروفيلية، لذلك لها قابلية على الاقتران مع عدة مركبات ذات كثافة الكترونية عالية، هذه الميزة جعلت أملاح الديازونيوم ذات فائدة تحليلية في تقدير تلك المركبات، وتمثل المعادلة الاتية تفاعل ملح الدايازونيوم مع الفينول لتكوين صبغة الازو.



المواد المطلوبة

1-الفا نافثول 2-هيدروكسيد صوديوم 3- ملح ديازونيوم 4- ورقة قياس الدالة الحامضية pH

طريقة العمل:

1) حضر محلول (0.027 mol , 3.88 g) من الفا - نافثول في 25 ml من 10% هيدروكسيد الصوديوم وبرد المحلول في حوض فيه ثلج الى 5 م.
2) حرك محلول الفا - نافثول بشدة ثم أضف اليه محلول ملح الديازونيوم (المحضر في تجربة رقم 6) بالتدريج.
3) بعد انتهاء الإضافة يترك المزيج 20 دقيقية مع التحريك بين فترة وأخرى.
4) يرشح الناتج (يفضل استخدام قمع بخنر) ويغسل جيداً بالماء ثم يجفف.

*الوزن الجزيئي لألفا نافثول = 144 g / mol

Scanned with CamScanner

إعادة البلورة Recrystallization

عند تحضير المشتقات العضوية الصلبة لا يكون الناتج المحضر نقيا في أغلب الاحيان بل يحتوي على شوائب عضوية او لا عضوية لذا يفضل إزالة تلك الشوائب لتنقية المركبات المحضرة مختبريا.

ومن أهم الطرق المعروفة هي إعادة البلورة التي تعتمد على الاختلاف في قابلية الذوبان بين الناتج والشوائب في مذيب معين وفي درجة حرارة معينة.

تستخدم إعادة البلورة لتنقية المركبات العضوية الصلبة فقط من الشوائب. وتتم هذه العملية بإذابة المادة الخام (غير النقية) في اقل كمية ممكنة من مذيب مناسب وهو ساخن ثم ترسيبها على هيئة بلورات بالتبريد.

أهم خطوة في طريقة إعادة البلورة هي اختيار المذيب الملائم ويجب ان تتوفر فيه الصفات التالية:

١- يجب ان تذاب المادة المراد تنقيتها في المذيب عند درجة حرارة غليانه وتترسب على هيئة بلورات بالتبريد اذ لا يجوز استعمال المذيب الذي تذوب فيه المادة غير النقية قبل التسخين (أي يذيب المادة المراد تنقيتها اذابة جزئيه في درجة حرارة الغرفة).

٢- عدم تفاعله مع المركب المراد تنقيته .

٣- يفضل ان يكون رخيص الثمن غير قابل للاشتعال وغير سام .

٤- يجب ان لا يذيب الشوائب او يذيب اقل ما يمكن منها .

٥- قابلية على انتاج بلورات كبيرة ذات اشكال خاصة.

٦- قلة درجة غليانه حتى يسهل التخلص منه و الحصول على بلورات المركب النقي (في عملية التجفيف).

في بعض الاحيان قد يصعب او يتأخر انفصال المذيب في المحلول ففي هذه الحالة يجب اجراء ما يلي :-

١- اضافة بلورة او بلورتين من المركب المذاب ان كانت متوفرة كي تعمل هذه البلورة كنواة تتجمع حولها بلورات المادة المراد تنقيتها .

٢- خدش جدران الدورق او البيكر الحاوي على المركب المراد جمعه بمحرك زجاجي حتى تعمل الشحنات المتولدة بالحث كنواة تتجمع حولها البلورات .

٣- اضافة كمية من مذيب اخر بحيث تمتزج امتزاج تام بالمذيب الأول ويكون اقل اذابة للمادة الذائبة من المذيب الأول ففي هذه الحالة يعمل المذيب الثاني على دفع البلورات خارج المذيب الأول (أي تقليل اذابه المادة) .

٤- التبريد

٥- التسخين لجعل المذيب يتطاير

اختبار المذيب المناسب :

تتم عملية اختبار المذيب المناسب وفق المصطلح المعروف Like dissolves like (الشبيه يذيب الشبيه) اي ان المذيب المستقطب يذيب المادة المستقطبة والمذيب غير المستقطب يذيب المادة غير المستقطبة اي ملاحظة التشابة في تركيب وخاصية المادة العضوية الصلبة مع المذيب المناسب .

Scanned with CamScanner

يتم اختبار قابلية ذوبان مادة صلبة من خلال وضع كميه صغيرة منها في أنبوب اختبار ويضاف لها كميه قليلة من المذيب (يتم تجربة عدة مذيبات لاختيار المناسب منها) ثم نحرك المادة بواسطة قضيب زجاجي فعندما تكون المادة العضوية عديمة الذوبان في المذيب البارد يسخن المحلول ويلاحظ ذوبان المادة العضوية فاذا كان المذيب لا يذوب المادة او له ذوبان جزئي في درجة حرارة الغرفة و بالتسخين يحصل للمادة اذابة تامة فيعد هذا المذيب مناسب

وهكذا تكون عملية اختبار المذيب المناسب بأخذ عدة مذيبات مثل الماء والكحول الاثيلي والاسيتون او البنزين وغيرها وينتخب المذيب المناسب للمادة المطلوبة وتلاحظ نوعية البلورات في كل مذيب على حده. وفي حالة استعمال مذيبات قابلة للاشتعال تسخن انبوبة الاختبار في حمام مائي.

طريقة العمل :

١- يوزن (١ غم) من المادة الغير نقيه ووضعها في دورق مخروطي ويضاف لها (١٠ مل) من المذيب.

٢- يسخن المحلول الى درجة الغليان او بالقرب منها (يجب عدم السماح للمحلول ان يتبخر اثناء التسخين)

٣- يرشح المحلول وهو ساخن بالتدريج، يتم اخذ الراشح الذي فيه المادة النقية واهمال الراسب

٤- يبرد الراشح بالتدريج ليتم الحصول على بلورات المادة النقية وفي حال عدم ظهور البلورات يتم اتباع احدى الطرق المذكورة أعلاه

٥- يتم ترشيح المحلول مرة أخرى لنحصل على راسب من بلورات المادة نقيه و يهمل الراشح (المذيب)

٦- يترك الراسب ليجف ثم يوزن و تحسب النسبة المئوية للمركب النقي

$$\% = \frac{\text{وزن الناتج بعد التنقيه}}{\text{وزن الناتج قبل التنقيه}} \times 100$$

Scanned with CamScanner

سلفنة التلوين (تحضير p-Toueneselphonic acid or Tosylic acid [TsOH])

تخضع المركبات الاروماتيه لتفاعلات التعويض الالكتروفيلي بسبب:

١- احتواء الحلقة على الكترونات π-electron المتعاقبه و اللاموقعية والتي تداخل في اوربيتالات p لتشكل غيمة الكترونية (كثافة الكترونية) اعلى و اسفل مستوى الحلقة مما تجعلها غنية بالالكترونات لذلك تتفاعل مع الالكتروفيل

٢- بسبب صفة الاروماتيه تكون الحلقة مستقرة فلا تخضع لتفاعل إضافة الكتروفيليه وتخضع لتفاعلات التعويض الالكتروفيلي

** الالكتروفيل +E : هو صنف من المتفاعلات (جزيء او ايون) الذي فيه عوز او نقص للالكترونات و يميل الى استقبال زوج الكتروني من الأصناف الأخرى الغنية بالالكترونات (النيوكليوفيل). يكون الالكتروفيل ذات شحنة موجبة او شحنة موجبة جزئيه او متعادل (لديه اقل من 8 الكترونات في الغلاف الخارجي).

تتاثر فعاليه وتوجيه تفاعل التعويض الالكتروفيلي بطبيعة المجاميع المعوضة على الحلقة وهي:

مجاميع الدافعة للالكترونات : التي تعمل على تنشيط حلقة الاروماتيه اتجاه تفاعلات التعويض الالكتروفيلي و توجه التعويض على موقع ب ortho و para

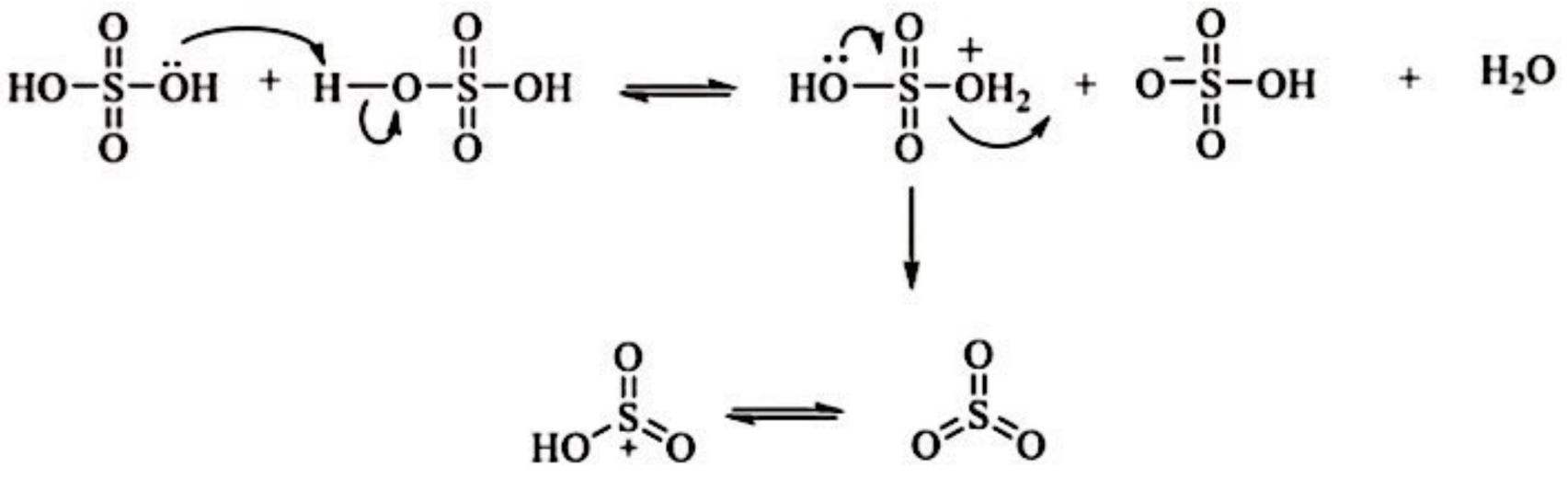
المجاميع الساحبة للالكترونات: و التي تعمل على نقصان فعاليه الحلقة الاروماتيه اتجاه تفاعلات الاتعويض الالكتروفيلي و توجه التعويض على موقع meta ، باستثناء الهالوجينات فهي مجاميع ساحبة للالكترونات توجه التعويض على مواقع ortho و para .

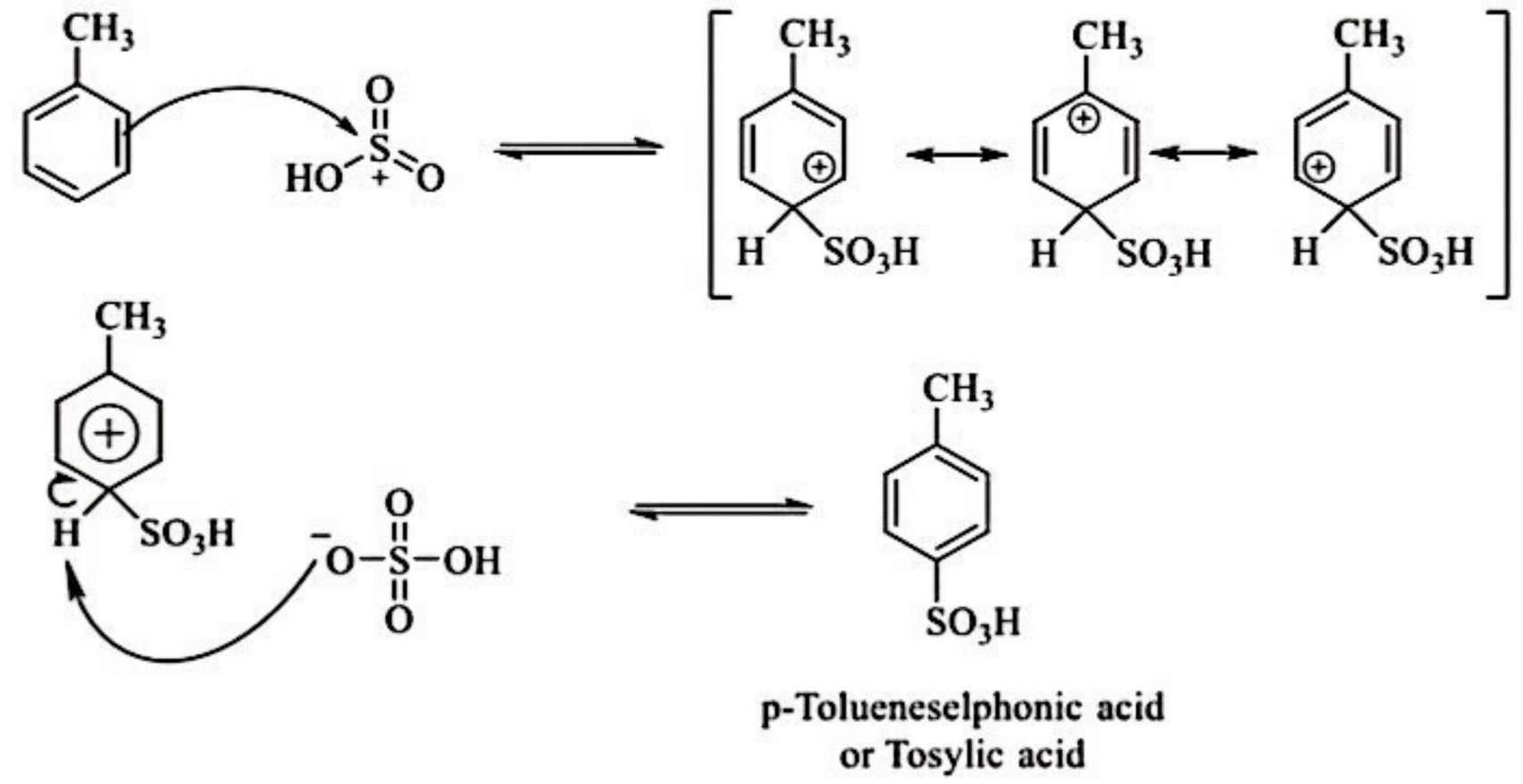
يستخدم حامض TsOH واملاحه في التفاعلات كعوامل مساعدة كما في تفاعلات الاسترة و البلمرة . كذلك يتعبر الحامض مجموعة مغادرة جيدة في تفاعلات الاستبدال النيوكليوفيلي.

سلفنة التلوين هو احد تفاعلات التعويض الالكتروفيلي للمركبات الاروماتيه، والذي يكون فيه عامل السلفة (Sulphonating reagent) اما SO_3 او $HSO3^+$

Scanned with CamScanner

ميكانيكيه التفاعل :





p-Tolueneselphonic acid
or Tosylic acid

طريقة العمل :

١- ضع (١٥ مل) من التلوين و (٣ مل) من حامض الكبريتيك المركز في دورق دائري سعة ٥٠مل.

٢- اجري عملية التصعيد على لهب هادئ لمدة ٥دقائق مع التحريك المستمر لمزج الطبقتين.

٣- برد المزيج في حمام ثلجي حتى يتصلب الحامض ويستقر في أسفل الدورق.

٤- تخلص من الطبقة العلوية (التلوين غير المتفاعل) ثم أضف ١٢,٥مل من حامض الهيدروكلوريك المركز

٥- اربط المكثف ثم سخن المزيج إلى أن تحصل على محلول رائق ، ثم برد المزيج الى ان يتم الحصول بلورات بيضاء من p-Toluenesulphonic acid . رشح الناتج ثم جففه ، عين درجة الانصهار واحسب حصيلة التفاعل .

ملاحظات :

١- حوامض السلفونيك تذوب بشدة في الماء ويصعب بلورتها لذلك لا يعزل الحامض الحر بل يحول الى ملح الصوديوم بإضافة مثلا بيكربونات الصوديوم

٢- يتم التفاعل باستخدام حامض الكبريتيك المركز ليتم حفظ قيم pH ضمن مدى الحامضي و توفير عامل السلفة بشكل كافي اثناء التفاعل

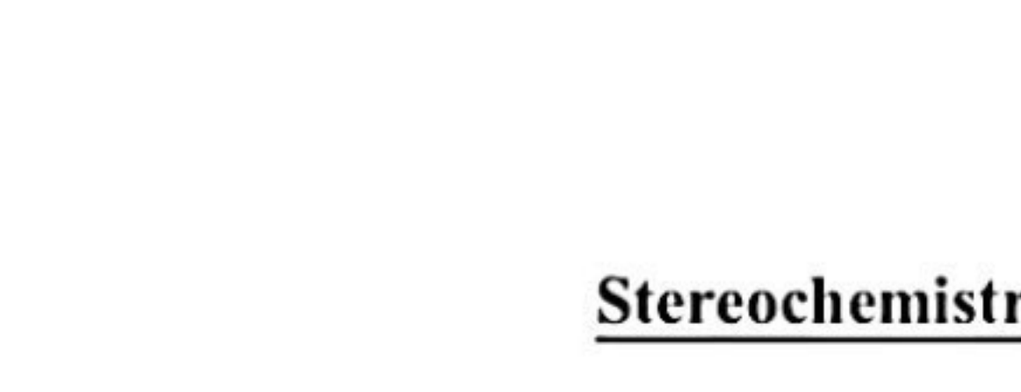
٣- يتم إضافة حامض الهيدروكلوريك المركز (حامض اكثر قوة من حامض الكبريتيك) لمنع هجوم الجذور القاعدية المتكونة وهي HSO_4 و H_2O على الحامض المتكون وبالتالي تفككه.

Scanned with CamScanner

التراتيب و الاشكال الفراغية Stereochemistry

تتعامل الكيمياء الفراغية مع الشكل الثلاثي الابعاد للمركبات أي ترتيب الذرات في الفراغ وتأثيره على الخواص الفيزيائية و الكيميائيه للمركبات.

التماثل: هو مستوى مرأة وهمي يقسم الجزيئة الى نصفين متشابهة احدهما انعكاس للنصف الاخر.



الكاربون الكيرالي: وهي ذرة كاربون مرتبة بأربع مجاميع مختلفة وتدعى مركز فراغي في الجزيء stereogenic center

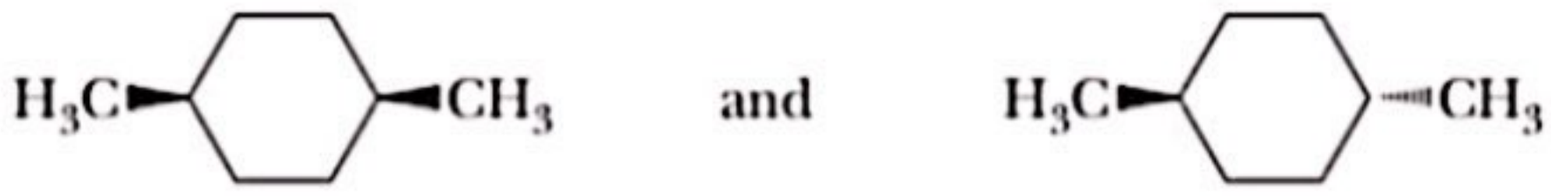
المتشاكلات isomers: وهي مركبات مختلفة لها نفس الصيغة الجزيئية، وتقسم الى نوعين أساسية وهي متشاكلات بنائيه و متشاكلات فراغيه

المتشاكلات البنائية Constitutional isomers : وهي متشاكلات تختلف في طريقة ارتباط الذرات ببعضها.

Pentane (C_5H_{12}) **2-Methylbutane** (C_5H_{12}) **1-Pentene** (C_5H_{10}) **Cyclopentane** (C_5H_{10})

المتشاكلات الفراغية Stereoisomers : وهي متشاكلات لها نفس طريقة الارتباط ولكن تختلف باتجاه الذرات في الفراغ وتقسم الى:

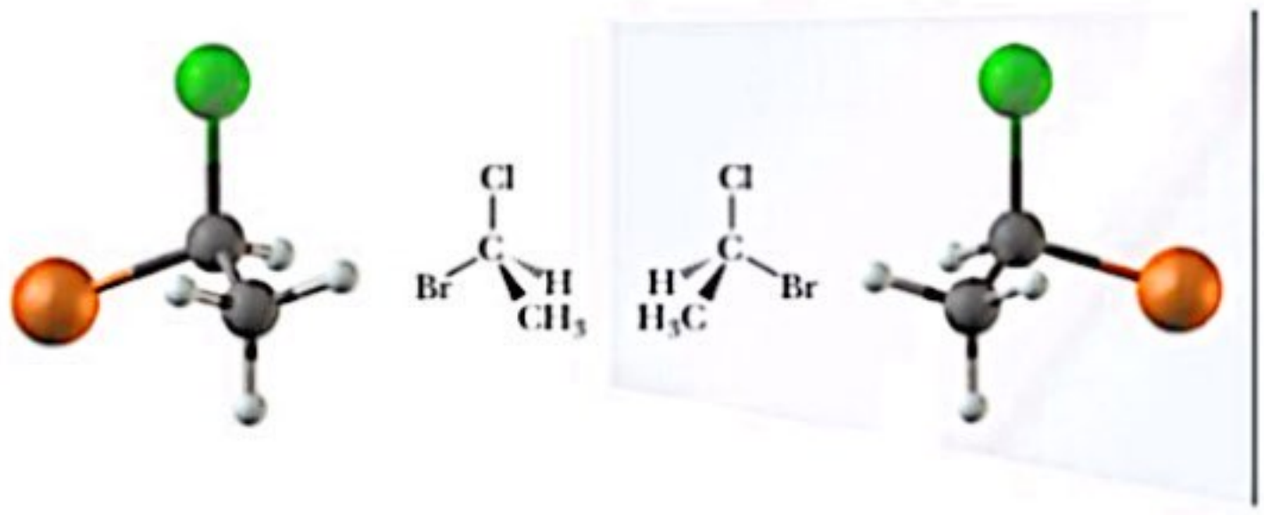
١- **المتشاكلات الهندسيه geometric isomers or configurational isomers** : وهو نوع من المتشاكلات الفراغيه يوصف اتجاه المعوضات او المجاميع الفعالة بالنسبه للروابط الموجودة في الجزيء
(-cis & -trans, E- & Z-)



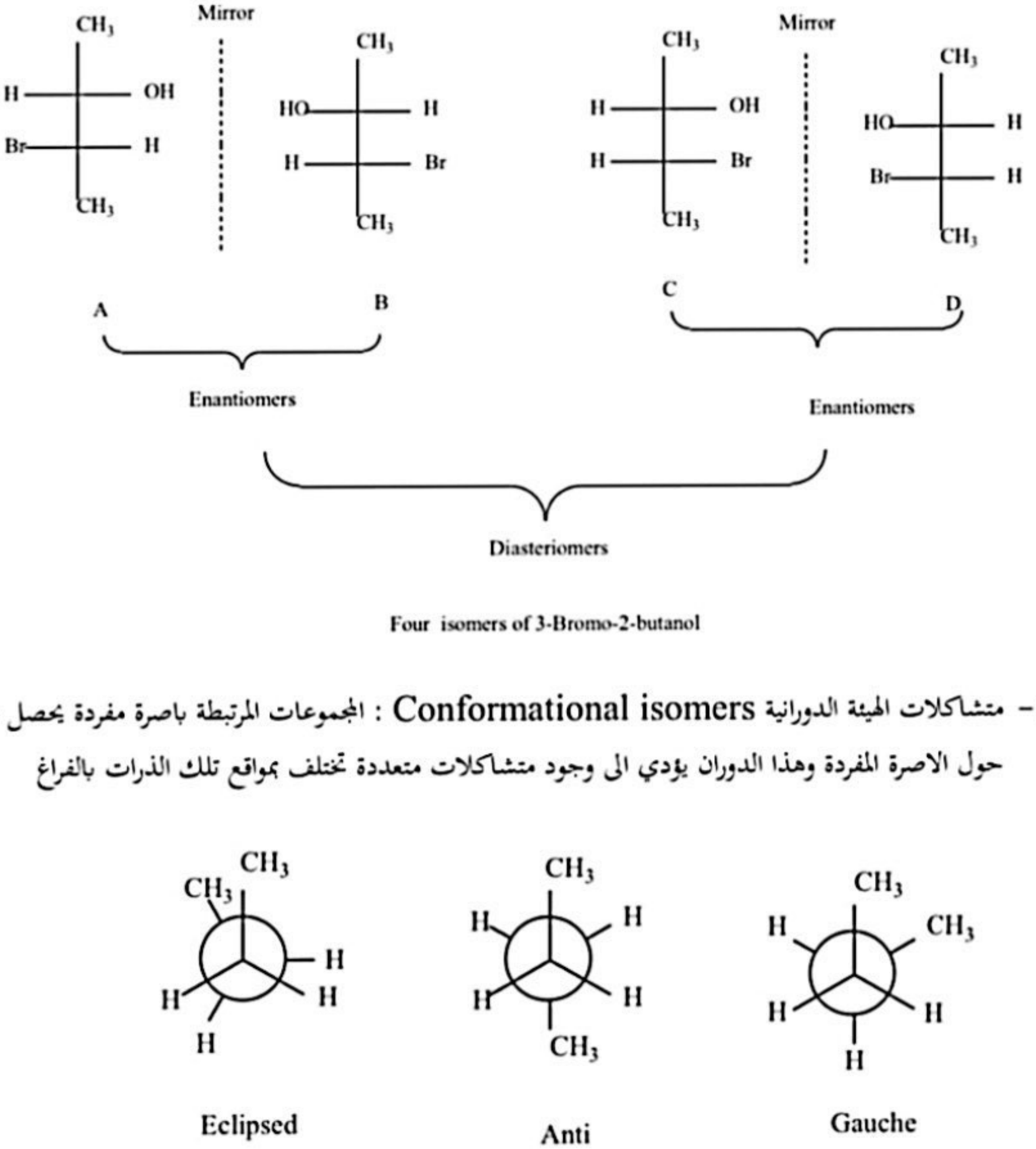
***cis*-1,4-Dimethylcyclohexane** ***trans*-1,4-Dimethylcyclohexane**

٢- **الانداد enantiomers** : وهي متشاكلات تكون صورة مرأة احدهما للاخر ولا تنطبق مع صورة المرأة

Scanned with CamScanner



٣- الاضداد **diastereomers** : و هي متشاكلات الفراغيه التي ليست صورة مرأة احدهما للاخر ولا تنطبق مع بعضها

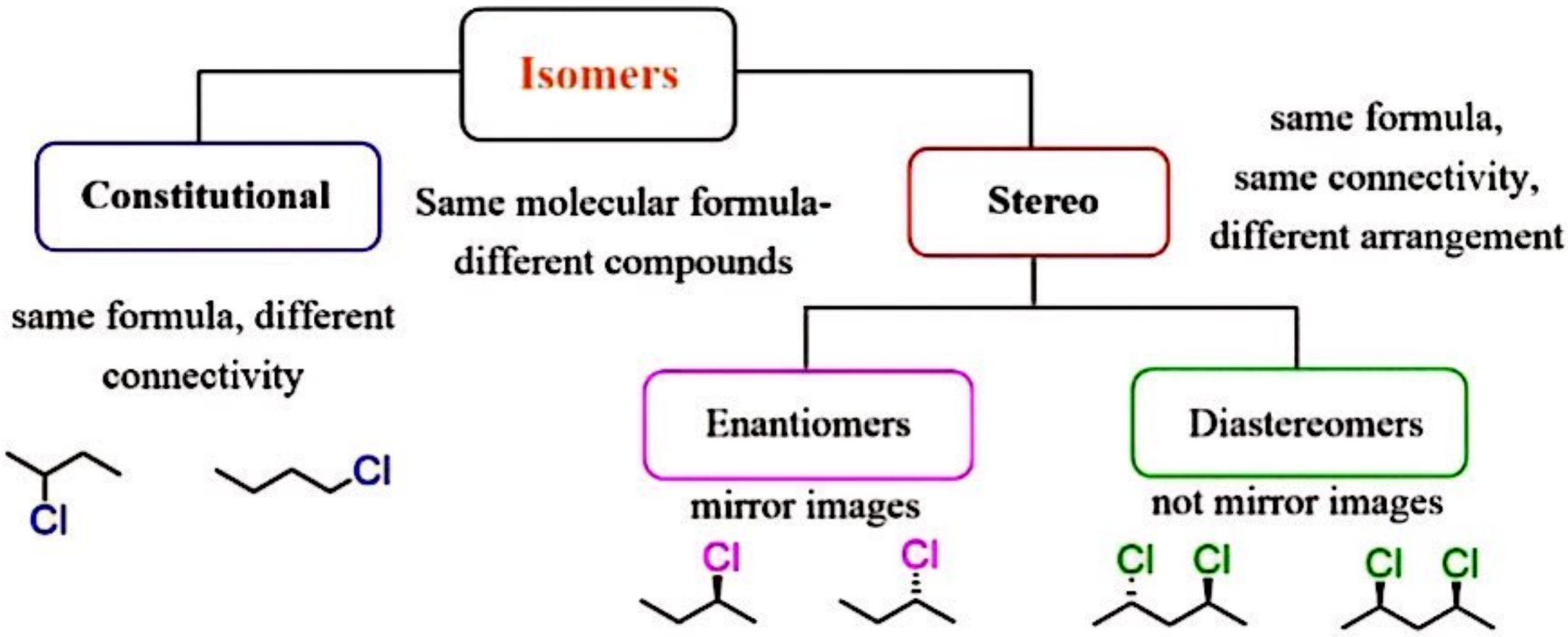


Four isomers of 3-Bromo-2-butanol

٤- متشاكلات الهيئة الدورانية **Conformational isomers** : المجموعات المرتبطة باصرة مفردة يحصل لها دوران حول الاصرة المفردة وهذا الدوران يؤدي الى وجود متشاكلات متعددة تختلف بمواقع تلك الذرات بالفراغ

Eclipsed Anti Gauche

Scanned with CamScanner



التراتيب الفراغية للايثان C_2H_6

١- نرسم ذرتي كاربون مرتبطة باصرة مفردة

٢- نكمل بناء المركب بذرات الهايدروجين

٣- ادر الاصرة C-C للحصول على الهيئات الدورانيه للمركب وهذه التراكيب تمثل صيغة نيومان

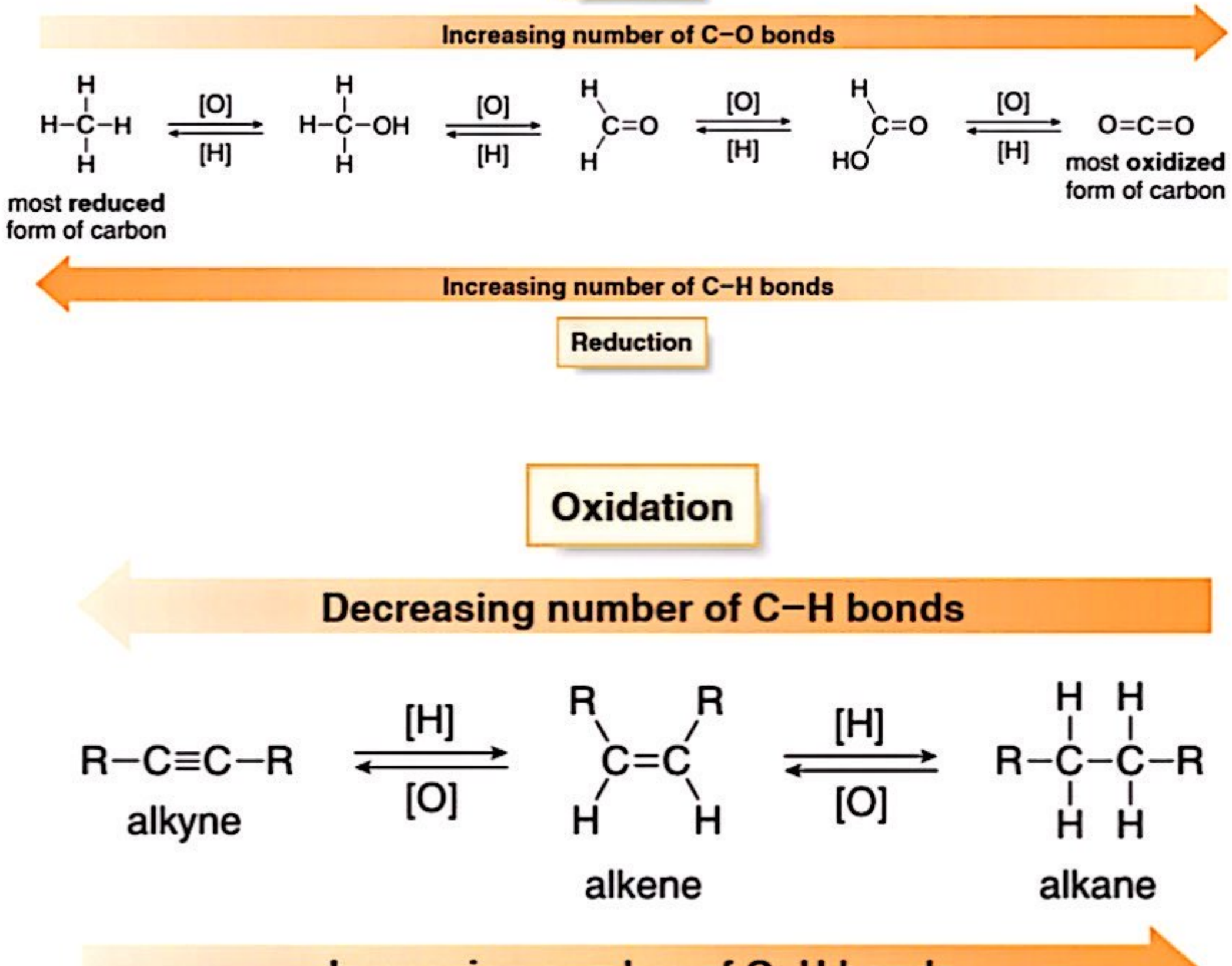
٤- نحدد في كل ترتيب اذا كان موجود مستوى تماثل وأين يقع ، وفي حال كان موجود مستوى تماثل نحدد محاور الدوران وزوايا التدوير

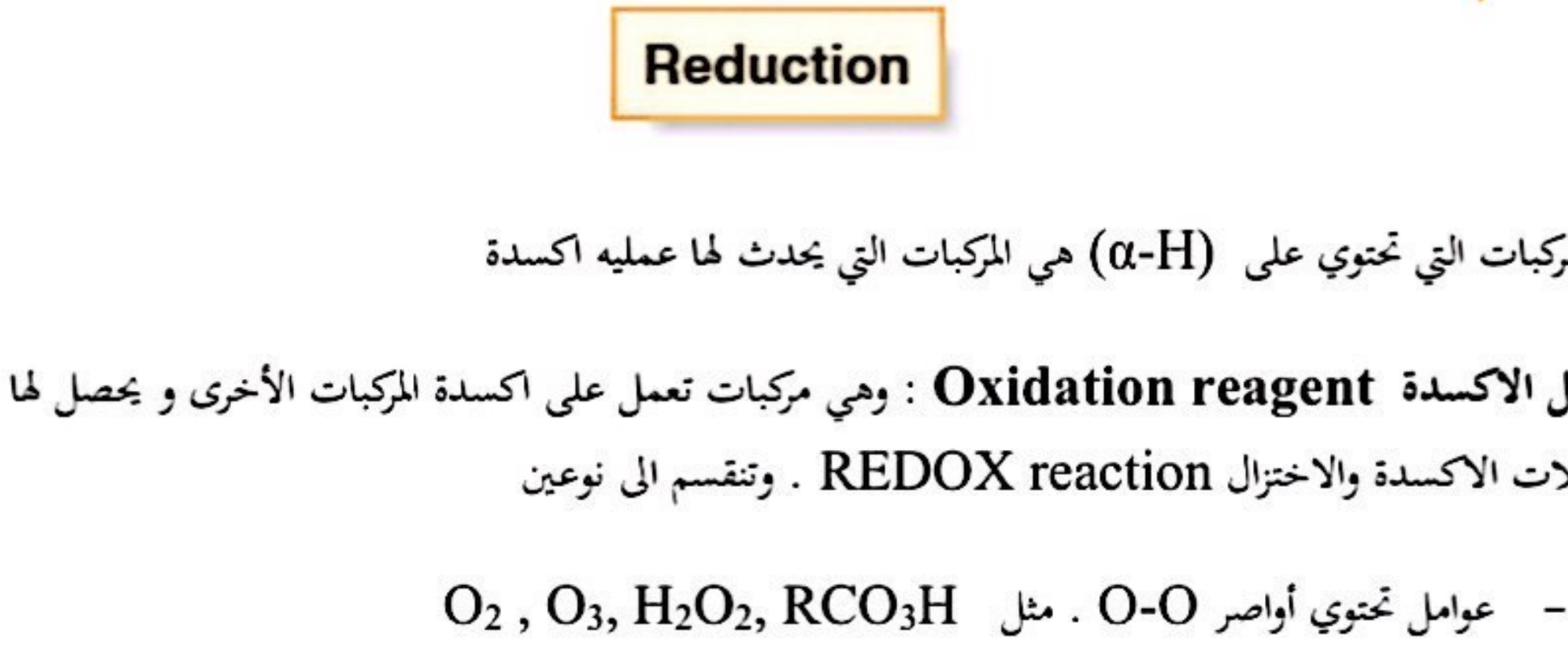
Scanned with CamScanner

اكسدة المركبات العضوية Oxidation of Organic compounds

الاكسدة Oxidation : هي زيادة عدد الاواصر بين الكاربون و الذرات ذات الكهروسالبية الأعلى من الكاربون (O,N, X) غالبا الاوكسجين . او نقصان عدد الاواصر بين الكاربون و الهايدروجين C-H .

الاختزالُ Redaction : هي نقصان عدد الاواصر بين الكاربون و الذرات ذات الكهروسالبية الأعلى من الكاربون (O,N, X) غالبا الاوكسجين . او زيادة عدد الاواصر بين الكاربون و الهايدروجين C-H .





** المركبات التي تحتوي على (α-H) هي المركبات التي يحدث لها عمليه اكسدة

عوامل الاكسدة Oxidation reagent : وهي مركبات تعمل على اكسدة المركبات الأخرى و يحصل لها اختزال اثناء تفاعلات الاكسدة والاختزال REDOX reaction . وتنقسم الى نوعين

- عوامل تحتوي أواصر O-O . مثل O_2 , O_3, H_2O_2, RCO_3H

Scanned with CamScanner

- عوامل تحتوي أواصر بين الاوكسجين و فلز O-M . مثل

$Na_2Cr_2O_7$, $K_2Cr_2O_7$ (Cr+6), $KMnO_4$ (Mn7+)

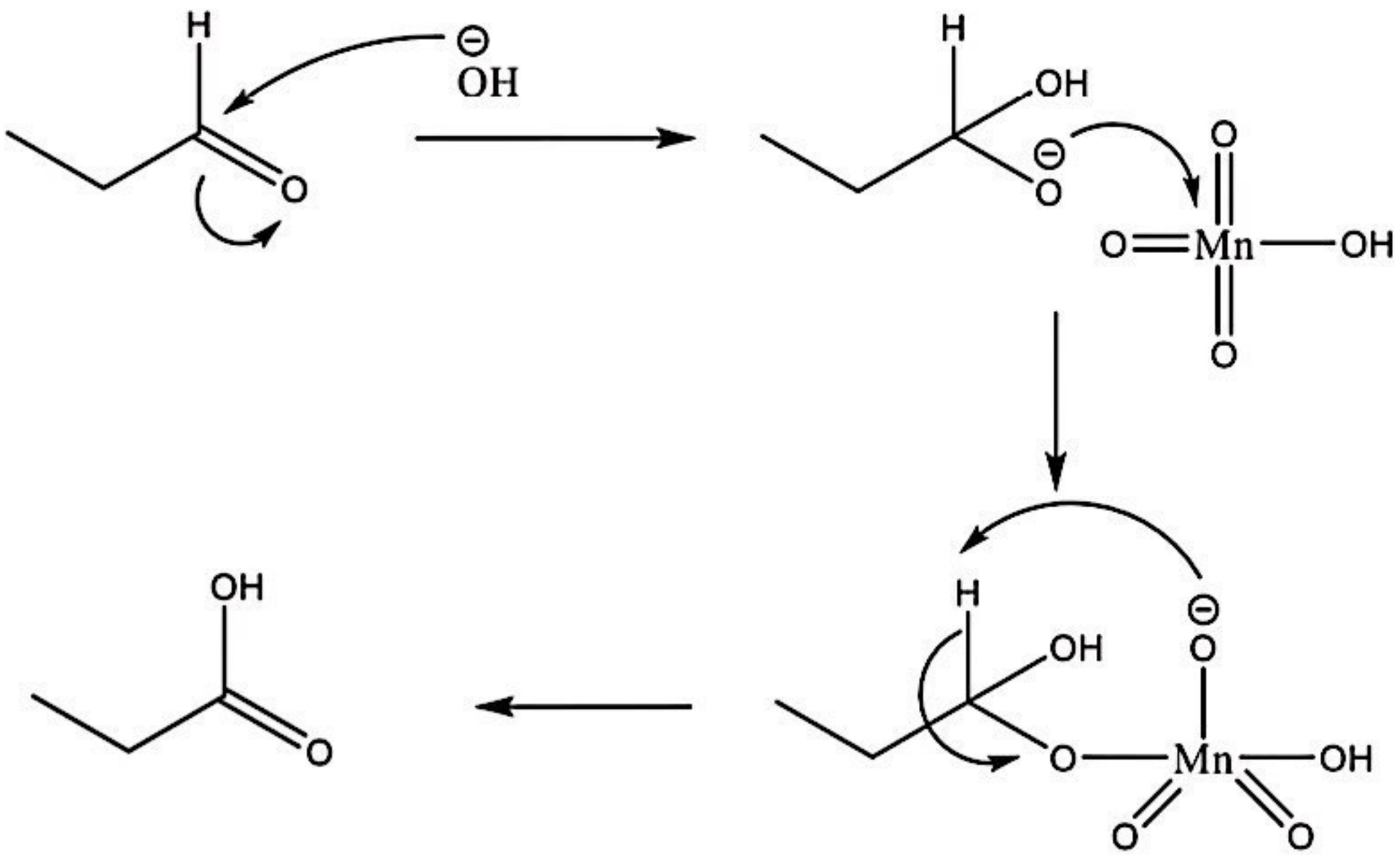
Pyridinium chlorochromate (PCC), OsO_4 (osmium tetroxide), Ag_2O [silver(I) oxide].

وتعتبر هذه العوامل ، عوامل اكسدة قوية قادرة على اكسدة مجموعة كبيرة من المركبات العضوية

اكسدة الالديهايدات:

تتاكسد الالديهايدات الى الاحماض الكاربوكسيليه المقابلة لها باستخدام احد عوامل الاكسدة المذكوره أعلاه

ميكانيكية اكسدة الالديهايدات باستخدام $KMnO_4$:



طريقة العمل:

١- نحضر محلول العامل المؤكسد وذلك باخذ كمية قليلة من KMnO4 (١ غم) ويذاب في الماء (١٠ مل)

٢- نضع (١ مل) من احد مركبات الالديهايدات التاليه في أنبوب اختبار

Benzaldehyde, Formaldehyde, acetaldehyde

٣- نضيف الى أنبوب الاختبار الحاوي على الالديهايد (٢ مل) من محلول العامل المؤكسد و (١-٢ قطرة) من محلول (١٠% NaOH) ثم نرج انبوب الاختبار لكي يحدث مزج للمواد في أنبوب الاختبار

٤- نحصل على راسب بني او بني داكن و أحيانا اسود دلالة على حدوث الاكسدة و وتكون بلورات من الحامض المقابل

Scanned with CamScanner