**درس البلاسومزالمرئي التفاعلي**

**التصميم**

**عنوان الدرس**

**المواد البلاستيكية والروابط الكيميائية**

**الاسم : هناء ذيبان**

**الإنتماء : معلمة كيمياء في مدارس السعد**

الجزء الأول : ( 2دقائق) صورة لنفايات البلاستيك وصعوبة تحللها إن أمكن

**المكان : كورنيش الخبر أو الدمام وهو ملوث ببقايا المواد البلاستيكية مثل أكياس بلاستيك وقواريرماء**

**السلام عليكم** : أنا هناء ذيبان معلمة الكيمياء أعمل في مدارس السعد الأهلية في مدينة الخبر في المملكة العربية السعودية .

كلنا يعلم أن الإنسان في حياته خلال القرون الماضية حتى مطلع القرن العشرين

إعتمد على مواد مصنوعة من مصادر طبيعية تتوفر في بيئته فكان غذاؤه

وكساؤه وأدواته الشخصية مثل الصحون والملاعق والكوؤس يصنعها

من النباتات أو الحيوانات مثل :

( الصوف ، الحرير ، المطاط ،الأخشاب ، الخزف )

( تعرض صور لهذه الأشياء من البيئة )

ولكن في مطلع القرن الميلادي الماضي مع ظهور النفط برزت مواد جديده من

صنع الإنسان أكتشف لها

استعمالات تنافس المواد الطبيعية وحلت محلها في كثير من الصناعات هي المواد البلاستيكية و كلنا يعرف كم هي مفضلة لدينا وخاصة القوارير

البلاستيكية والصحون البلاستيكية لأنها خفيفة في الحمل والإستعمال

فنحن نفضلها عن صحون الورق التي تتمزق بسرعة أو صحون الزجاج التي تنكسر إذا ما سقطت من أيدينا بدون . ( 1 )

قصد.

( أتوجه لمنظر الكورنيش الملوث ببقايا البلاستيك )

ولكن كثير من النفايات العضوية من المنتجات الطبيعية التي من حولنا هي نفايات قابلة للتحلل البيولوجي أي أن البكتريا المحللة يمكنها أن تحللها بسهولة

الأساسية خلال أيام او شهور أو بضع سنوات على الأكثر ، بينما لاتتمكن بعض

أنواع البكتيريا من تحليل بعض أنواع نفايات البلاستيك .

وبالرغم من ذلك نستخدمها ونعيد تدويرها بعد الإنتهاء من إستعمالها مثل :

إعادة تعبئة قوارير مياه الشرب .

\* والسؤال هنا :

من منكم فكر كيف تصنع هذه المواد البلاستيكية التي ننعم بها والتي نخاف في نفس الوقت من تراكمها لعدم قدرتها على التحلل بسهولة ؟

في مجموعات فكروا ما هي المادة التي تصنع منها المواد البلاستيكية وسأعود إليكم .

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

الجزء الثاني : (3 د )

المكان : قاعة السايتك ومكان المواد العضوية التي تظهر ذرات الكربون

مرحبا: توقعت منكم المحاولة في إيجاد الإجابة دعونا نتعرف عليها

المواد البلاستيكية ماهي إلا مبلمرات Polymers وهي مؤلفه من مقطعين بولي وتعني عدد كبير ومونيمرتعني مركبات صغيرة إتحدت عدة مركبات منها مع بعضها البعض عن طريق الروابط الكيميائية وكونت ما يعرف بالبوليمر .

2

ولكن هذه الروابط تكون غير مشبعة ونقصد هنا بغير مشبعة أي أن الروابط بين ذرات الكربون لم يتم إرتباطها جميعها بعناصر مثل الهيدروجين أو الكلور أو الفلور أو أي عنصر اخر

لذلك يمكن أن ترتبط هذه الجزيئات العضوية الصغيره عن طريق الرابطة الغير

مشبعة لتكوّن جزيئات كبيره ضخمة مشبعة لنستفيد منها في الصناعة.

وكما نعرف

أن ذرة الكربون هي أساس تركيب المركب العضوي

لا بد أن نذكرأن لذرة الكربون خصائص تنفرد بها عن باقي الذرات حيث أنه

لايمكن لذرة أخرى أن تشاركها في هذه المميزه فهي تكوين سلاسل طويله .

إذن ذرة الكربون هي أساس تكوين أي مركب عضوي و المركب العضوي هو

في دوره أساس تكوين المبلمرات البلاستيكية لذلك دعونا نبدأ معاً في

التعرف على بنية تركيب ذرة الكربون

في مجموعات كما تعودتم أكتبوا التوزيع الإلكتروني لذرة الكربون ثم وزعوها في مجالاتها الإلكترونية حسب مبدأ أوفباو وتوقعوا عدد الروابط التي يمكن أن تكونها ذرة الكربون ؟ وسأعود بعد قليل

عدنا من جديد اشكركم على المحاولة في الحل

( ظهور الجدول الدوري كخلفية أساسية أثناء حديثي )

3

ذرة الكربون تمتلك 6 إلكترونات والتي تعرف بالعدد الذري وهي توجد في

الجدول الدوري أعلى الرمز الكيميائي وعند توزيع هذه الإلكترونات في المجالات الذرية نحصل على الشكل الآتي يفضل بوربوينت

1S22S22P2

وعند توزيعها في مجالاتها الإلكترونية نحصل على هذا الشكل .

2s 2px  2py 2pz

1s2

وربما توقعتم أن تكون ذرة الكربون رابطتان بسبب الإلكترونان المفردان

2PX2PY

الموجودان في المجال

ولكن هذا مخالف للحقيقة لأن الذي يحصل هو إنتقال الإلكترون

2PZ

2S

من المجال إلى المجال ويحدث للمجالات عملية

2S

تهجين أي خلط للمجالات حيث تختلط المجالات الفرعية مع المجالات

2PZ

لنحصل على أربعة مجالات مهجنة لها نفس الطول والنوع والقوة والشكل

ويصبح لدينا الشكل ونحصل على مجالات

مهجنة من نوع

SP3

4

والآن ما هي توقعاتكم حول المادة العضوية التي تحوي ذرة الكربون ومن خلالها تتكون المواد البلاستيكية ؟

فكروا في الإجابة وسوف أراكم بعد قليل

الجزء الثالث : ( 3د ) يعرض على السبورة السؤال وأقرأه بدون ظهوري

كان سؤالنا ما هي المادة العضوية التي من خلالها نستطيع تكوين المواد

البلاستيكية ؟ في الحقيقة لابد أن نعرف أن الوحدة الأساسية لتكوين البلاستيك

هي جزيء عضوي مكون من ذرتين كربون توجد بينهما رابطة ثنائية تتحد هذه الجزيئات مع بعضها البعض مكونه سلاسل طويلة ضخمة

ويعرف هذا المركب العضوي الصغير التي صنعت منه المادة البلاستيكية

H H

H-C=C-H

بالإيثيلين  وهو أول مادة تم تصنيع المبلمرات منها وهو

ينتمي للمركبات الهيدروكربونية

الغير مشبعة والعائلة الهيدروكربونية التي ينتمي إليها الإيثيلين

Alkenes

تعرف بالألكينات ، ويعتبر الإيثيلين أصغر الألكينات

التي يمكن إستخدامه لتكوين المبلمرات

دعونا نرى مما يتكون جزيء الإيثيلين ( أعرض ذرات الجزيئات ) جزيء

الإيثيلين يحتوي على ذرتي كربون مرتبطتين معاً برابطة تساهمية ثنائية

إحداهما تعرف بالرابطة سجما ويرمز لها بالرمز



والثانية تعرف بالرابطة باي ويرمز لها بالرمز π

5

وقد وجد الباحثون الكيميائيون أن الرابطة باي هي مفتاح لكثير من التفاعلات

الكيميائية التي يتم من خلالها تحويل الجزيئات الصغيره إلى عدد كبير من المواد

الصناعية الجديدة مثل المواد البلاستيكية والمطاط والألياف الصناعية .

كما ينتج عن المواد العضوية التي تحتوي على رابطة تساهمية ثنائية الأسمدة الكيميائية ومساحيق التنظيف والصابون وغيرها من المساحيق الأخرى

ولولا وجود هذه الرابطة لما نتجت لنا كل هذه المواد الرائعة والتي نخص بالذكر منها المواد البلاستيكية .

دعونا نفكر سوياً كيف يمكن للرابطة باي أن تتكون بين ذرتي الكربون ؟

فكروا وسوف أراكم لاحقاً . عدنا من جديد

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

الجزء الرابع : ( 5د )

أشكركم على المحاولة في إيجاد الإجابة ، ودعوني أجيبكم على السؤال

لقد تعرفنا في بداية الحديث على خصائص ذرة الكربون

**2PZ**

وكيف للإلكترون في المجال أن ينتقل إلى المجال ولكن سوف يكون الفرق فقط في كيفية التهجين ودمج المجالات التي نحتاج لها ،( عرض ذرات الجزيئات وأشرح عليها ) فجزيء الإيثيلين

**2S**

6

عبارة عن ذرتي كربون تحتاج كل ذرة كربون لثلاث إلكترونات ، إلكترون واحد

.C.

لترتبط بذرة الكربون الثانية ( عرض بوربوينت إن أمكن )

وإلكترونين للترابط مع ذرتي الهيدروجين فيكون مجموع الإلكترونات المطلوبة ثلاث

إلكترونات لكل ذرة كربون،ولكن ذرة الكربون تكون أربع روابط بنفس عدد

إلكترونات التكافؤ الموجودة في مجالها الأخير فكيف يحدث ذلك إذا دعونا نرى ،تظهرالشرائح في المرحلة الأولى

نجد أن ذرتي الكربون في حالة إستقرار

تبدأ بتوزيع الإلكترونات حسب قاعدة هوند في

المجالات الإلكترونية

أما في المرحلة الثانية يبدأ الإلكترون الموجود في المجال 2S بالإنتقال للمجال الفارغ 2Pz وتعرف ذرتي الكربون في هذه المرحلة بالذرة المثاره .

أمافي المرحلة الثالثة تبدأ عملية دمج المجالين من 2P مع المجال 2S لنحصل على ثلاث مجالات مهجنة من نوع SP2 لهما نفس الطول والقوة والنوع والشكل وتعرف ذرة الكربون في هذه المرحلة بالذرة المهجنة

كذلك بالنسبة لذرة الكربون الثانية يحدث لها نفس العملية .

أما في المرحلة الرابعة تبدأ عملية تكوين الروابط بهذا الشكل

تبدأ الذرتين بتكوين رابطة بينهما تساهمية تدعى سجما ونلاحظ أنها تكونت

بين المجالات المهجنة ، ثم تكوين الرابطة باي بين المجالات الغير مهجنة

بعد ذلك ترتبط ذرتي الهيدروجين بالإلكترونات الفردية الموجودة في المجالات المهجنة

7

لذرة الكربون الأولى ثم ترتبط ذرتي الهيدروجين مع المجالات المهجنة في ذرة

الكربون الثانية .

ويتكون جزيء الإيثيلين كما نلاحظ من تداخل رأسي بين المجالات المهجنة SP2

وتنشأ الرابطة سجما ، أما المجالات الغير مهجنة يكون التداخل جانبي بشكل

متوازي مما ينتج عنه رابطة تساهمية تدعى باي وهي لا ترتبط بذرات هيدروجين

كما هو الحال مع الإلكترونات الأخرى ، ثم يحدث تداخل رأسي لباقي ذرات الهيدروجين وتنشأ الرابطة سجما بين ذرات الهيدروجين وبين ذرات الكربون

وينشأ جزيئ الإيثيلين المعروف بهذا الشكل

( يطرح سؤال بشكل تعجب )

ولكن فكروا معي المواد البلاستيكية مبلمرات ؟ والمبلمرات مركبات عضوية

أساسها جزي الإيثيلين الغير مشبع الذي بدوره يتحد مع جزيئات أخرى مثله عن

طريق فك الرابطة باي

برأيكم ما السبب في فك الرابطة باي الغير مشبعة وليست الرابطة سجما



المشبعة والتي نكون منها المواد البلاستيكية ؟

أعتقد أنكم عرفتم السبب (عرض الشريحة الخامسة فقط وإعادة ظهور)

( كيف تكونت الرابطة باي فقط )

8

من عملية التداخل الجانبي للرابطة باي نلاحظ أن الرابطة طويله أطول من التداخل

الذي تم لتكوين الرابطة سجما لذلك الرابطة باي تكون أضعف بسبب طولها

وأسهل في الفك والترابط مع مركبات شبيه لها تحوي رابطة طويلة وسهلة الفك

مثل الرابطة باي لذلك لجأ الكيميائيون لتكوين المبلمرات من جزيء الإيثيلن

بالذات كمادة أساسية .

والآن عرفنا أن المواد البلاستيكية مبلمرات لكن نوعية المواد البلاستيكية

تختلف عن بعضها البعض ، فهناك بلاستيك صلب وهناك بلاستيك مرن

برأيكم ما الذي يميز مركب بلاستيكي عن مركب بلاستيكي آخر وكلاهما له نفس بنية التركيب الكيميائية ؟ فكروا في السبب وسأعود بعد قليل عدنا من جديد لنجيب على السؤال الذي طرحناه

الجزء الخامس ( 4د)

لننظر لمبلمر الإيثيلين أعرض هذا المبلمر( فلاش ) مع ذكر إسم ذرة الكربون والهيدروجين على الصورة أو الجزيء

لنرى جزئ الإيثيلين عندما يبدأ اتحاد جزيئات الإيثيلين مع بعضها البعض تنفك الرابطة باي وتبدأ بالترابط جزيئات الإيثيلين الصغيرة لتكون جزئ كبير ضخم يعرف بمبلمر الإيثيلين

H – C = C – H + H – C = C – H + H – C = C – H

H H H H H H

H H H H H H

– C - C –C - C –C - C –

H H H H H H n

نجد مثل هذه المركبات ينتج منها مبلمرات تتميز بالمرونة والشفافية وتستخدم في

صناعة رقائق البلاستيك 9

أكياس التغليف عوازل أسلاك الكهرباء لعب الأطفال وعبوات البلاستيك

المستخدمه في تعبأة مياه الشرب

وضع صور لبعض مصانع تصنيع عبوات مياه الشرب ، ومصانع صناعة

أكياس البلاستيك المستخدم في تغليف الأطعمة ، وأكياس النفايات النتائج المبهره للمنتجات البلاستيكية شجعت الباحثين على

اكتشاف خصائص جديده أفضل من التي أنتجت .

برأيكم كيف أمكن تحسين نوع المبلمر البلاستيكي الذي انتجت منه اقراص

الـ CD ، والكراسي البلاستيكية ؟

فكروا في ذلك إلى أن نلتقي

الجزء السادس : ( 3د )

مرحبا اشكركم على التعاون في البحث عن الإجابه الصحيحه

ولكن قبل الإجابه أريد أن اطرح عليكم أن تستبدلوا حرف الحاء في كلمة ( حبل )

بالحرف جيم ؟

نحصل على كلمة جديده هي( جبل ) نجد ان حبل شئ بسيط سهل عندما استبدلت حرف الحاء بحرف الجيم تحول إلى شئ صلب أكثر قساوه

10

وهكذا هو الحال في مركبات المبلمرات عندما نستبدل ذرة الهيدروجين في مركب الإيثيلين

بمجموعة من الذرات مثل مجموعة ( CH3 ) التي تدعى مجموعة الميثيل Methyl

نحصل على جزيء أكثر صلابه ومتانة وقوة يدعى بالبروبين

H-C = C-H

CH3 H مثل هذه المبلمرات تعطي مواد أكثر مقاومة للحرارة وأكثر صلابه مثل أقراص الـ سي دي

المستخدمة في تخزين الملفات في الكمبيوتر والأحبال البلاستيكية

والكؤوس البلاستيكية المستخدمة في شرب المياه الباردة أو الساخنة ،

وألواح تقطيع اللحوم وفي صناعة ملفات الورق وحافظات الورق

والحقائب والحاويات البلاستيكية

( أمسك بيدي قطعة فلين وأقول )

كلنا يعرف هذا النوع من المواد والمعروف بالفلين دعونا نحاول أن يشعله تتوقعون أن يشتعل ؟ لم يشتعل

برأيكم ما هي المجموعة التي دخلت على جزيء الإيثيلين وكونت الفلين

الذي يعرف كيميائياً بمبلمر الستايرين

POlystyrene

فكروا قليلا في الإجابة لعلكم تتوصلون للحل

11

الجزء السابع : (3د )

أشكركم فقد كان توقعكم صحيح حيث أن مادة قوية مثل الفلين وغير قابلة

للإحتراق لابد أن تكون مصنوعة

من جزيئات قوية لذلك أستبدلت ذرة الهيدروجين الضعيفة بمجموعة من الذرات تشكلت على شكل حلقة معقدة

تعرف بحلقة بنزين مما أدى لقوة تماسك جزيء المبلمر . ثم عرض صورة المبلمر H -C= C – H

H

عرض صور إضافية لمبلمر الستايرين ( الفلين )ولقد استخدم مثل هذا المبلمر في صناعة العوازل الحرارية

للمباني ، وصناعة أطباق الفلين وكؤوس الفلين التي نشرب بها المشروبات الساخنه

( عرض صورة لبيضة تقلى في مقلاة من الألومينيوم وتلتصق بها ، وبيضة تقلى في مقلاة من التيفال لا تلتصق )

واسأل ما سبب عدم إلتصاق هذه البيضة في هذه المقلاة ،بينما في هذه المقلاة

إلتصقت، إنها مطلاة بمادة ، برأيكم مما صنعت هذه المادة العجيبة؟ فكروا قليلاً

هناك ذرة قوية جداً توجد في المجموعة السابعة عشر في الجدول الدوري

تنتمي لعائلة الهالوجينات وهي نشطة جدأ هل عرفتموها ؟ إنها ذرة الفلور

فإذا استبدلت ذرات الهيدروجين في جزيء الإيثيلين بذرات الفلورفإننا سوف

نحصل على هذه المادة القوية التي تستخدم في طلاء أواني الطهي حتى

لايلتصق بها الطعام وبنفس الوقت هي مقاومة جدا للحرارة العالية والمواد الكيميائية

12

هل تتوقعوا أن ملابس الإطفاء المقاومة للحريق صنعت من نفس هذا المبلمر نعم صنعت هذه المواد من مبلمر رابع فلوريد الإيثيين .

F F

-C = C-- F F n

أما إذا استبدلت ذرة هيدروجين واحده بذرة كلور في جزئ الإيثيين فهذا ينتج مبلمر جدأ قوي يعرف

بكلوريد الفينيل ويسمى تجاريأ يعرف بـ P .V .C

و يستخدم في صناعة أنابيب المياه بدلاً من الأنابيب المعدنيه الموجودة في المنازل كما أنها غير قابلة للصدأ ،

ويستخدم أيضا في صناعة المعاطف الواقية من المطر ، وفي صناعة أثاث السيارات

وإليكم الآن طريقة تكوين كلوريد الفينيل

H-C = C –H

Cl H n

بقدر الإمكان إستطعت أن أذكر بعض المواد التي يمكن إنتاجها من المركبات

العضوية الغير مشبعة والتي هي موضوع درسنا هذا .

فقد من الله علينا في هذا العصر بتوفر أنواع من المواد لم تكن لدى أسلافنا مثل المواد البلاستيكية .

ولكن بقدر أهميتها في حياتنا وتيسيرها لكثير من شئون حياتنا إلا أنها من المواد التي يصعب تحللها بسهولة لذلك إتجهت بعض الدول لمنع إستخدام الأكياس البلاستيكية لحمل المشتريات اليومية وإستعاضت عنها

13

بأكياس ورقية يمكن تحللها سريعاً ، كما أن الأكياس الورقية يمكنها أن تذوب في الماء وتتحلل بطرق كيميائية لو تراكمت في المسطحات المائية .

ولكن مؤخراً توصلت الأبحاث إلى التعرف على أنواع من البكتريا يمكنها أن

تحلل مادة البولي إيثيلن أطلب منكم البحث في هذا المجال وعمل بحوث نظرية

وبحوث تطبيقية لحل مشكلة النفايات البلاستيكية والمحافظة على البيئة من التلوث

كما يمكننا أنا نساهم في المحافظة على البيئة من خلال ترشيد إستهلاكنا للمواد البلاستيكية إلا للضرورة

والحرص على إستخدام الأواني التي يمكن إستخدامها عدة مرات بدلاً من الأواني البلاستيكية التي تستخدم

مرة واحدة ثم ترمى . كذلك يمكننا إعادة إستخدام الأكياس البلاستيكية أكثر من مرة بدلاً من رميها بمجرد إستخدامها لمرة واحد

لقد تعرفنا على العلاقة بين المواد البتروكيميائية الغير مشبعة والمواد البلاستيكية، و بالتالي نكون قد أجبنا على السؤال الذي طرحناه في بداية الدرس. أرجوا أن تكونوا قد استمتعتم بالدرس و أدعوكم إلى المزيد من التأمل في المواد التي تحيط بنا و المزيد من البحث على معلومات إضافية عن أنواع البكتريا القادرة على القيام بعملية تحلل بعض أنواع البلاستيك وعمل بحوث ليستفيد منها الآخرون .

14