

المقدمة

الطاقة المتجددة هي الطاقة المستدامة غير التقليدية والتي يتم الحصول عليها من الطبيعة (المواد الطبيعية) وهي طاقة لا تنفذ ولا تنضب مع استخدام الانسان لها، وتختلف بذلك عن مصادر الطاقة التقليدية المهددة بالانقراض من البترول والفحم والغاز الطبيعي.

وتتمثل مصادر الطاقة المتجددة وتسمى ايضاً بالطاقة البديلة اساساً في الرياح والشمس والمياه، ومصادر اخري واهم ما يميز هذه الطاقة بجانب انها طاقة مستدامة انها طاقة نقيه لا تضيف مزيد من التلوث لبيئتنا الطبيعية او لصحة الانسان.

ومن ضمن هذه الطاقات الإيثانول.

هو مركب كيميائي عضوي ينتمي الي فصيله الكحولات له الصيغة الكيميائية C_2H_5OH وصيفته الجزيئية C_2H_6O ويسمي الكحول تقسيماً .

هو مادة قابلة للاشتعال، عديمة اللون، تتكون من تخمر السكر ويستعمل في المشروبات الكحوليه وفي صناعة العطور ويستعمل كوقود في المحركات المكيانيكية المجهزة للايثانول.

الإيثانول هو كحول ثنائي الكربون وصيفته الجزيئية CH_2CH_2OH C_2H_6O .

1- مصادر ووجود الايثانول

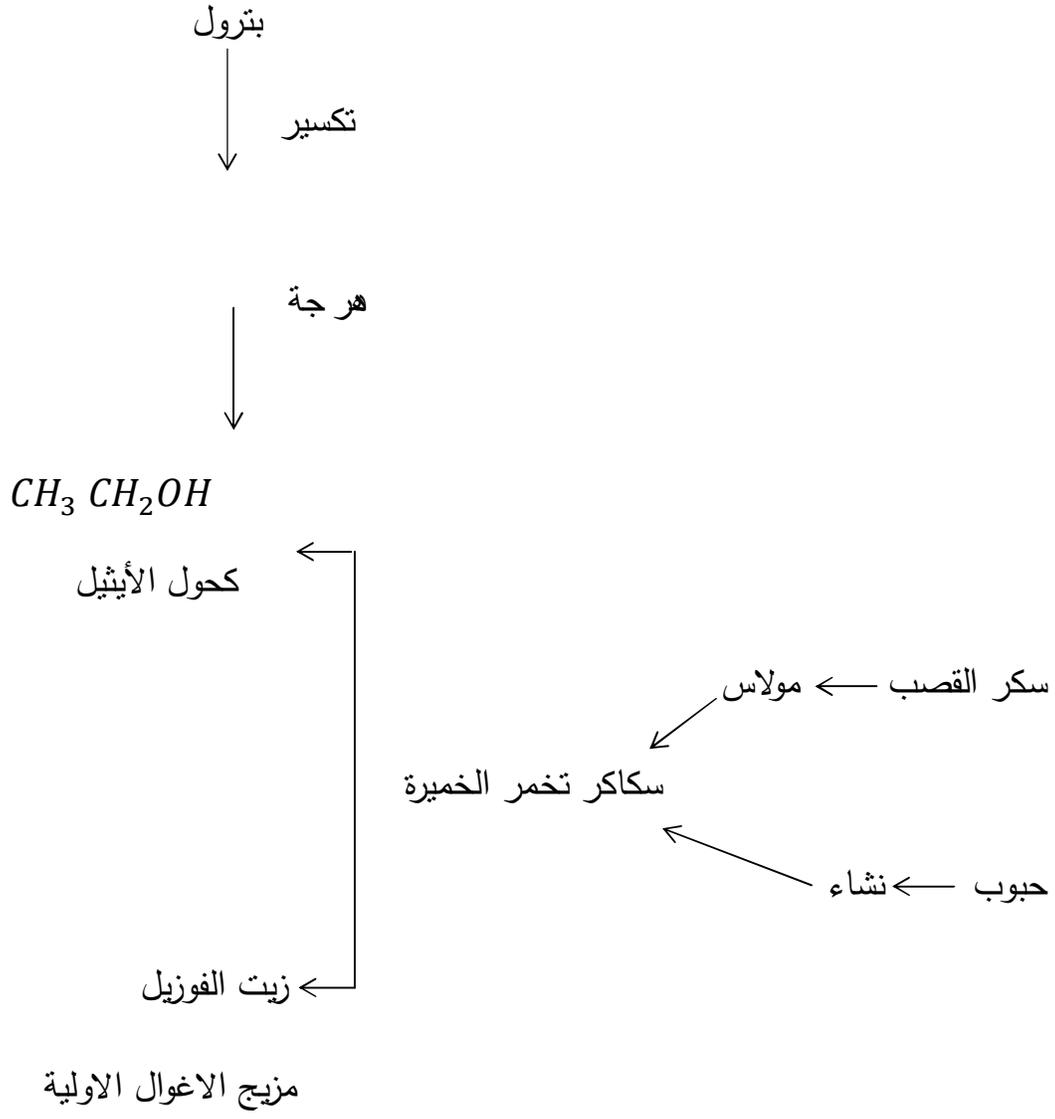
مصادر الايثانول المهمة هي البترول وسكر القصب وأنواع الحبوب المختلفة . ويحضر الأيثانول من البترول بإمالة الأيثلين أو بتخمير سكر المولاس بالنسبة للقصب أو من النشاء في بعض الاحيان للحبوب المختلفه . (1) .

1-1 المصدر الصناعي للأيثانول: Industrial Source of Ethanol

كي تكون الكحولات على هذه الدرجة من الأهمية مثل الأيثانول في الكيمياء الأليفاتية ، لا ينبغي أن تكون بارعة فقط في تفاعلاتها بل ينبغي أن تكون أيضاً متاحة بكميات ضخمة وبأسعار منخفضة . وهناك طريقتين أساسيتين للحصول على الكحولات البسيطة (الأيثانول) التي تعد العمود الفقري للصناعات العضوية الأليفاتي وهي طرائق يمكن أن نستخدم جميع مصادرنا من المواد الأولية العضوية البترول والغاز الطبيعي والفحم . الطريقتين اللتين تهم الأيثانول هما:-

أ- إمالة الألكينات المستحصلة من تكسير البترول. كما موضح في الشكل{1}

(1) .



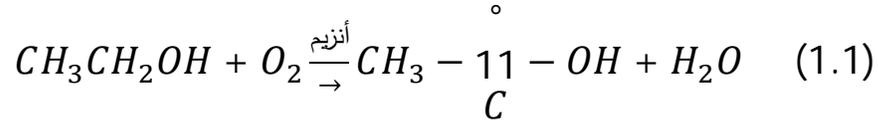
الشكل {1} المصدر الصناعي للأيثانول

ب- تخمر الكربوهيدرات: Fermentation of Carbohydrates

ما يزال تخمر السكاكر بالخمائر العملية الكيميائية الاصطناعية الأقدم التي استخدمها الإنسان ، على درجة كبيرة من الأهمية لتحضير الأيثانول وكحولات معينة أخرى . ويحصل على السكاكر من مجموعة من المصادر ، من مولاس سكر القصب في معظم الأحيان ، أو من النشاء المستحصل من الحبوب المختلفة وقد أعطي اسم (كحول الحبوب) للأيثانول ، لهذا السبب .

عندما يستخدم النشاء كمادة أولية ، تحصل إضافة الي الأيثانول ، كمية صغيرة من الزيت الكحولي (سائل كحولي أدنى منزلة) . (1)

إذا عرض الأيثانول للهواء في محاليل النبيذ المخففة حوالي (12%) إلى حامض استيك بآتثير انزيم آخر ، فينتج الخل .



والكحول الناتج من الصناعة ينقى بالتقطير ، إلا أن أقصى تركيز للكحول يمكن الحصول عليه بهذه الطريقة هو 95.6% إذ أن مخلوطاً من الكحول والماء يحتوي على هذه النسبة ينتقل بالتقطير دون تغير فهو أزيوتروب Azeotrope ذو درجة

غليان ثابتة عند 78.15° م . (1)

وللحصول على الإيثانول المطلق Absolute Ethanol يجب ان يلجا الى طريقه كيميائيه للتخلص من الماء او يزال هذا الماء باضافة البنزين الذي يتكون منه . ومن الكحول والماء أزيوتروب جديد يغلى عند 64.8 (74.1% بنزين ، 18.5% إيثانول ، 7.4% ماء) ومتى تم التخلص من الماء يخنقى ماتبقى من البنزين

بانفصال أزيوتروب ثالث عند 68.2 م (76.6% بنزين، 32.4% ايثانول) و الايثانول النقي الذي يحصل عليه في النهاية يغلى عند 78.1 م . (1)

ويستعمل الكحول الايثيلي على نطاق واسع في الأغراض المنزلية كمذيب لكثير من المواد العلاجية (صبغة اليود) ومواد التجميل كما أنه هو (الكحول) المقصود بالنسبة للمشروبات الكحولية . والكحول الأيثيلي أيضاً مادة ببنية هامة في تخليق المواد العضوية . (4)

2. التركيب الكيميائي للايثانول وخواصه

الأيثانول هو كحول أولي كما في الصيغة العامة (R-OH) أي زمرة العيدروكسيل تتصل بذرة كربون متصلة بذرة يكربون واحدة كما موضح في التركيب الكيميائي .

شكل {2} التركيب البنائي للايثانول .

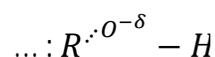
كلمة الزمرة هي المجموعة الوظيفية كما في الأيثانول هي { OH } هيدروكسيل التي احتلت مكان ذرة الهيدروجين لتصفي على المركب الناتج صفات خاصة وتجعله صالحاً لوظائف جديدة . (2)

من أين أتى اسم الايثانول؟

أتي من تسمية قواعد الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC) والاسم الثاني يسمى كلمة (كحول) متبوعة باسم مجموعة ألكيل التي تتصل بمجموعة (OH) مثل كحول أيثيل . (2)

2.1 الخواص الفيزيائية للأيثانول : PHYSICAL PROPERTIES OF ETHANOL

الأيثانول (CH_3CH_2OH) وزنه الجزيئي (46) سائل درجة غليانه 78.5° م وهي عالية ، يرجع السبب في ارتفاع السلبية الكهربائية للاكسجين . مما يؤدي الي استقطاب الرابطة بين الاكسجين والهيدروجين ($RO^- - H^+$) ، وبالتالي إلى تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئاتها على النحو التالي . (3)



شكل {3} التوزيع الكهربي للجزيئي الأيثانول .

الأيثانول يذوب في الماء لماذا ؟

لأن الأيثانول له ذرتين كربون درجة الانصهار -114.7° م . (2)

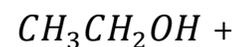
2.2 الخواص الكيميائية للأيثانول: Chemical Properties of Ethanol

إذا تمعنا في البناء العام للكحول نرى ان كلا من رابطة ($O - H$) قطبية و $C -$

O كما في الشكل (4) : $C^{\delta+} - O^{\delta-} - H^{\delta-}$ وتمكن هذه الحقيقة من وجود

خواص فيزيائية وكيميائية . وقد راينا ان هذه القطبية تؤدي الى نشوء روابط هيدروجينية بين جزيئات الأيثانول مما يرفع درجة الغليان وكذلك يشترك الأيثانول مع جزيئات الماء في روابط هيدروجينية فتذوب في الماء . (2)

وكما يستقبل الماء بروتونات من الاحماض القوية ، فان الكحول يتصرف بالمثل فهو قاعدة يستقبل بروتونا من حامض مثل حامض الكبريت الذي يؤدي الى برتنة تامة محولا الكحول (الأيثانول) الى ايون اوكسونيوم Oxonium .



ايون ايثيل اوكسنيوم

وتعد ايونات الكوكسيد قواعد قوية تتفوق قليلا على ايون هيدروكسيد لذلك فان وجود اثار من الماء في المحلول ينخفض من تركيزه الى حد كبير . (2)



2.2.1 تفاعلات الايثانول: Reactions of Ethanol

تفاعل الايثانول يعني كسر احدى رابطتين : الرابطة C - OH وخروج الزمرة (-) ، OH او الرابطة O - H وخروج H _ واي تفاعل من التفاعلين يمكن ان يشتمل على استبدال حيث تحل زمرة ما محل الزمرة O H _ او H _ او حذف حيث تشكل رابطة مزدوجة . (1)

وسوف نتناول التفاعلات الاكثر اهمية وهي التي تقوم بشرط الرابطة (R - OH) . C - O H

2.2.1.1 تفاعل الايثانل مع هاليدات الهيدروجين:

يتحول الكحول الى هاليد الكيل بالتفاعل مع هاليد هيدروجين (HX). ويبدأ التفاعل بالبرتنة ، ثم تتلوها خطوة يطرد خلالها ايون الهاليد جزئيا من الماء. وهذا التفاعل مثل على الاحلال النيوكليوفيلي تتم في خطوة واحدة . (1)



2.2.1.2 تفاعل الايثانول مع ثلاثى هاليدات الفسفور والكبريت:-

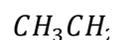
ويستخدم في هذا التفاعل كلوريد ثيونيل $SOCl_2$ وثلاثي كلوريد الفسفور PCl_3 وثلاثي بروميد الفسفور PBr_3 . (1)



وكما نرى فان الكحول يتحول الى استر ، ثم يطرد الجزء غير العضوي بتاثير ايون الهاليد . ويمكن احيانا فصل الاستر ، الا ان من المألوف ان يتم تسخين الكحول مع الهاليد غير العضوي الى تمام التفاعل . (1)

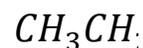
2.2.1.3 ازالة الماء من الايثانول: Dehydration

هذا التفاعل مثل للحذف ، وفيه يفقد الجزئي عناصر الماء من ذرتين متجاورتين وينتج الايثلين . ويتم التفاعل في وجود حامض قوي ، وعند درجة حرارة اعلى مما هو مألوف في تفاعلات الاحلال ، ويتطلب الكحول الاولى ظروف تفاعل اكثر شدة . (1)



2.2.1.4 تفاعل الايثانول بوصفه حموضا:

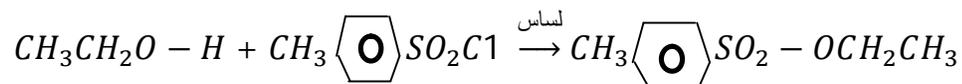
التفاعل يتم مع المعادن الفعالة (Na K, Mg, Al) . (1)



ايثو كسيد الصوديوم

2.2.1.5 تشكل الاستر:-

الذي يتكون من تفاعل الايثانول مع كلوريد التوسيل (كلوريد باراتولوين السلفونيل) .
(1)



توسيلات الايثيل

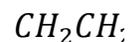
(2.8)

ب/ يسخن الكحول (الايثانول) مع حمض عضوي وقليل (كلوريد التوسيل) مع حمض الكبريتيك المركز مثال:



2.2.1.6 تأكسد الايثانول:

يتأكسد الايثانول الى ايثانال بناء على قاعدة الكحول الاولى يعطي الدهيد باستخدام مركبات كروم الى:



3. انواع الايثانول

يستخدم الايثانول في الصناعة ، استخداما واسعا كمذيب لمواد الطلاء والورنيش والطور والمنكهات ، وكوسط للتفاعلات الكيميائية ، وفي عمليات اعادة التبلور. اصف الى ذلك انه يعد مادة اولية مهمة في الاصطناع ، ولها نوعين الايثانول هما (1) .

3.1 الايثانول المطلق:-

هو الايثانول النقي (أي هو الايثانول الذي جففت منه الماء بعد التحضير) . (1)

على الرغم ان الايثانول المطلق اكثر كلفة من الايثانول السبيرتو . كيف نحصل على الايثانول المطلق مع العلم ان أي ايثانول توجد به ماء بنسبة 5% و95% كحول .

• نتحصل عندئذ باستقلال وجود ازيوتروب اخر ثلاثي ، في هذه المرة وذو نقطة غليان 64.9° س ، يحتوي على 7.5% ماء و18.5% كحول ايثيلي و74% بنزين . (2)

• ويمكن ان نتحصل على الايثانول المطلق بمعالجته بمعدن المغنسيوم الذي يحول الماء الى $Mg(OH)_2$ غير الذواب ويقطر الكحول الايثيلي بعدئذ من الناتج .

• يمكن فصل الماء لكي نتحصل على الكحول المطلق باستخدام تفاعل كيميائي مثل اضافة الجير الحي CaO الذي يتفاعل مع الماء دون الكحول او التقطير مع البنزين الذي يزيل الماء . (2)

3.2 الايثانول السبيرتو:-

هو الايثانول الذي يستخدم في المشروبات الكحولية ويحضر لهذا الغرض من تخمر سكر يشق من تشكيلة مدهشة من المصادر النباتية . (1)

ويعتمد المشروب الخاص المتحصل على الشيء المخمر (هل هو الجوارد ام الذرة ام العنب ام البيلسان ام لب الصبار ام الهندباء البرية) وفي تخمره يوجد ثاني اكسيد الكربون بالانطلاق وبعباً في الزجاجات لا يقطر. وله نكهة خاصة تعزي الى مواد

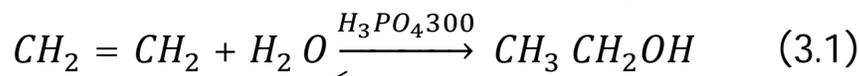
اخرى مميزة للمصدر الخاص او ان تكون اضيفت عن قصد. (1)

ويصنف الايثانول السبيرتو مادة مسببة للنوم على حسب كلام الاطباء (صانع النوم) . بسبب اهميته كمادة كيميائية صناعية ، فانه يواجه مشكلة خاصة هي مشكلة الشرب وقد حلت هذه المشكلة باضافة مسممة (donntumnt) إليه وهي مادة تجعل الايثانول غير مستساغ او حتى ساما . (1)

ويكون الايثانول غير الممسوخ متاحا، عند الضرورة للاغراض الكيميائية لكنه يكون مراقبا مراقبة صارمة من قبل الحكومات . يكون جميع الايثانول المستخدم باستثناء ما يستخدم في المشروبات الكحولية مزيجا مؤلفا من 95% كحول و5% ماء مع العلم ايثانول لابد ان يكون ممزوج بالماء مما كان تحضيره ولكن يركز بعدئذ بالتقطير التجزئي ، مهما كانت نقطة غليان الايثانول (ن. غ. 78.3° س) يكون مزيجا ازيوتروبيا ثنائيا يحتوي على 95% ايثانول و5% ماء (ن غ 78.15° س) ، ويعطي بخار من نفس التركيب لماذا ؟

لان ازيوتروبيا (مكون من مركبين) ثم لا يمكن تركيزه اكثر من ذلك بالتقطير التجزئي مهما كانت كفاءة عمود التجزئة المستخدم . (1)

ولكن ايضا يمكن ان يحضر السبيرتو باضافة الماء المحفزة بالحامض الى ايثلين المستمد من مصافي البترول . (2)



ويعطي هذا التفاعل ايثانول مخفف يركز بالتقطير الى 95% بخار الماء وهي النسبة الثابتة في ازيوتروب مع الماء .

4. التجارب العملية

4.1 تحضير الايثانول في المعمل : How we can make Ethanol

يتم تحضير الايثانول في المعمل بطريقتين :-

4.1.1 التخمر:-

المواد: محلول السكر . خميرة

الادوات: دورق دائري - مكثف - موقد - دورق استقبال .

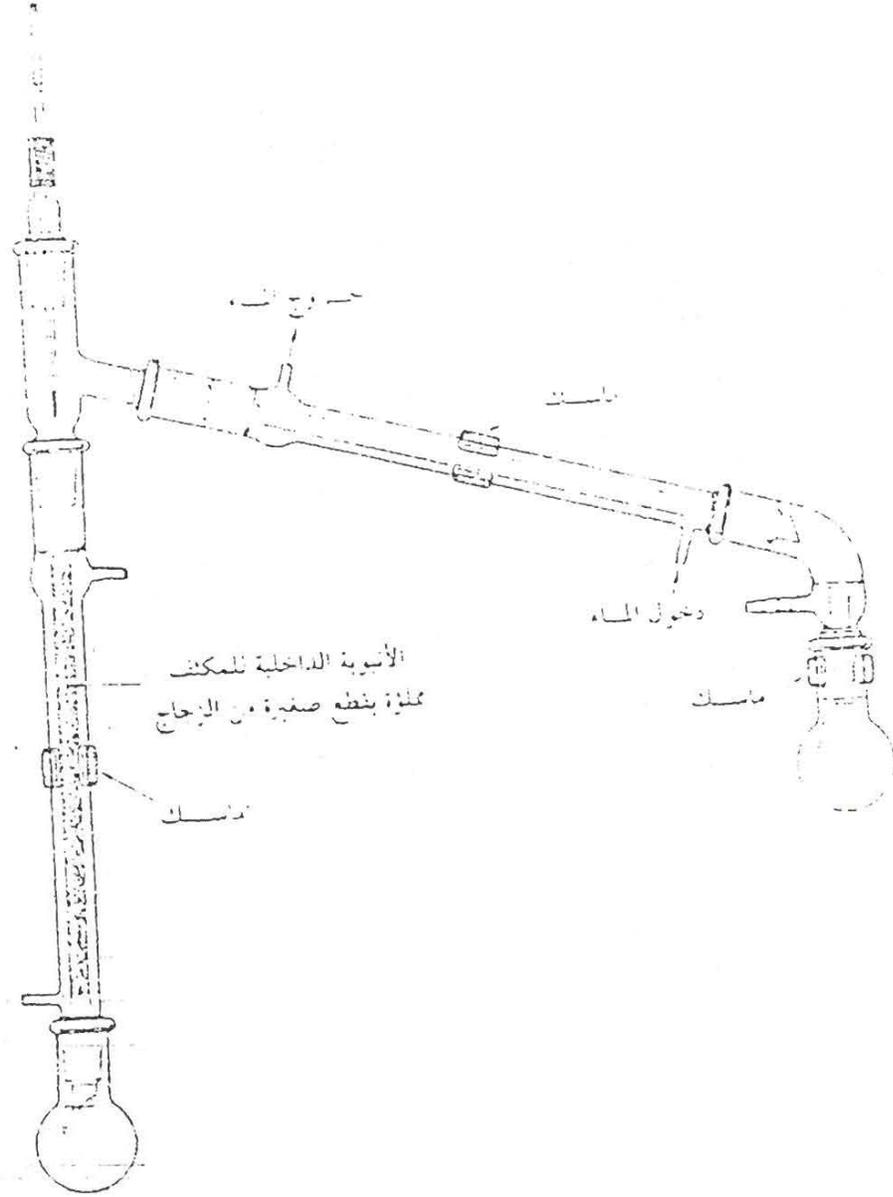
الخطوات:-

- في دورق دائري تضاف لمحلول السكر خميرة .
- اترك المحتويات في درجة حرارة 30°م لمدة 5 دقائق .
- قطر الايثانول عند درجة حرارة 78.5°م باستخدام مكثف .
- اجمع الايثانول المتحصل عليه في دورق استقبال بحيث لا ينفذ الهواء الى مزيج الايثانول لان الاكسجين سيقوم باكسدة الايثانول ويحوله الى حمض الايثانويك .
- ويمكننا توضيح عملية تحويل السكر الى الايثانول بالمعادلة:



بالزيماز ايثانول سكر

لماذا لا يستمر تحويل السكر الى ايثانول الى ما لا نهاية؟ لان اذا تجاوز نسبة الايثانول 14% يحدث تثبيط لمفعول الزايماز .⁽⁵⁾



شكل {5} رسم يوضح جهاز التقطير التجزئي.

4.1.2 اماهة الايكينات:-

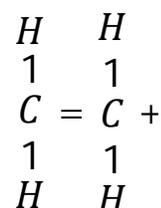
المواد : الايثين - ماء - حمض الكبريتيك المركز .

الادوات : دورق دائري - مكثف - موقد - دورق استقبال .

الخطوات : -

- في دورق دائري تضاف للأيثين ماء وحمض الكبريتيك المركز .
- اترك المحتويات في درجة حرارة 80° من وضغط 30 جو .
- قطر الايثانول عند درجة حرارة 78.5 م° بأستخدام مكثف .
- اجمع الايثانول المحتصل عليه في دورق استقبال .⁽⁵⁾

المعادلة التي توضح اماهة الايثين هي : -



ايثانول

ايثين

4.2 تحضر الايثانول من مركبات عضوية مختلفة:-

يحضر الايثانول من اربعة مركبات عضوية مختلفة .

4.2.1 كواشف غرينارد :-

المواد : صبغة كواشف غرينارد ($CH_3 MgBr$ - ميثانال .

الادوات : كأس - مكثف - دورق استقبال .

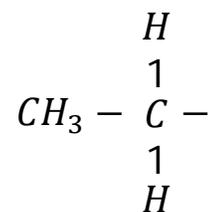
الخطوات :

- في الكأس سعة 100 سم³ ميثانال يضاف اليه صبغة كاشف غرينارد .
- اترك المحتويات في درجة حرارة الغرفة 25[°] لفترة .
- قطر الايثانول عند درجة حرارة 78.5[°] باستخدام مكثف .
- اجمع الايثانول المتحصل عليه في دورق استقبال .

المعادلة ادناه توضح .⁽⁵⁾

H -

ميثانال



ايثانول

4.2.2 ارجاع مركبات الكربونيل :-

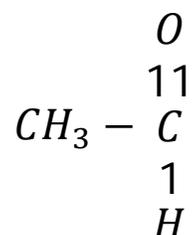
المواد : ايثانال - مواد حفازة (المنات III رباعي هيدريد الليثيوم ($LiAlH_4$) او بورات (III) رباعي هيدريد الصوديوم ($NaBH_4$) .

الادوات : دورق دائري - مكثف - موقد - دورق استقبال .

الخطوات: -

- في دورق دائري تضاف للايثانول مواد حفازة (LiAlH₄) .
- اترك المحتويات في درجة حرارة 25م ° لفترة التفاعل .
- قطر الايثانول عند درجة حرارة 78.5م ° بأستخدام مكثف .
- اجمع الايثانول المتحصل عليه في دورق استقبال .⁽⁵⁾

المعادلة ادناه توضح التفاعل : -



إيثانول

4.2.3 حلمة هالوجينات الالكانات:-

المواد : كلوريد الايثيل - هيدروكسيد الصوديوم .

الادوات : دورق دائري - مكثف - موقد - دورق استقبال .

الخطوات :-

- في دورق دائري كلوريد الايثيل تضاف اليه هيدروكسيد الصوديوم .
- ثم تسخن محتويات الدورق .
- قطر الايثانول عند درجة حرارة 78.5م ° بأستخدام مكثف .
- اجمع الايثانول المتحصل عليه في دورق استقبال .⁽⁵⁾

المعادلة ادناه توضح التفاعل : -



4.2.4 البودرة الهيدروجينية :-

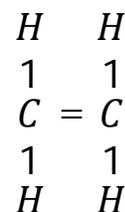
المواد : ايثنين - ثنائي البورون (B_2H_6) - اكسيد الهيدروجين (H_2O_2) .

الادوات : دورق دائري - مكثف - موقد - دورق استقبال .

الخطوات : -

- في دورق دائري تضاف للايثنين ثنائي البورون .
- اترك المحتويات في درجة حرارة الغرفة لمدة 5 دقائق .
- قطر الايثانول عند درجة حرارة 78.5° بأستخدام مكثف .
- اجمع الايثانول المتحصل عليه في دورق استقبال .⁽⁵⁾

المعادلة ادناه توضح : -



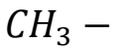
4.3 صناعة الايثانول :-

يصنع الكحول الايثيلي او الايثانول الذي يعرف ايضاً بروح النبيذ بتخمير

السكر (درجة الحرارة المفضلة هي 30°) بالانزيمات ، وتوجد الانزيمات في خلايا

الخميرة ولها تأثير العوامل المساعدة . (6)

كذلك يصنع (يحضر) الكحول الايثيلي من الاستلين :



ويكون الكحول مع الماء مخاليط غازات متفجرة كما يضاف لوقود الموترات .
والمونوبولين خليط من 75% بترول و 25% كحول . يحتوي البراندي علي 30%
الي 60% كحول والنيبيذ 6 الي 15% كحول .

ويعتبر الكحول مادة منبهة ، ولكن اذا اخذ الشخص كميات كبيرة منه بأستمرار نقل
كفاءة الجسمانية والعقلية بدرجة ملحوظة والايثانول النقي سام جداً . (6)

4.4 تقطير الايثانول :-

التقطير هو طريقة لتنقية المواد العضوية السائلة او فصلها عن بعضها البعض في
خليط ما .

انواع التقطير :-

- 1- التقطير التجزئي .
- 2- التقطير البسيط.
- 3- التقطير تحت ضغط منخفض .
- 4- التقطير البخاري . (7)

4.4.1 التقطير التجزئي:-

يستخدم لفصل او تقطير مواد أو سوائل متقاربة في درجات غليانها مثل خليط كحول 95.5% وماء 5% . (7)

الطريقة التي يتم بها تقطير الايثانول :-

يوضع العمود المجزء بين دورق الغليان والمكثف العادي عند غليان السائل المزيج (ايثانول+ ماء) في دورق الغليان يدخل البخار الذي يحتوي علي نسبة كبيرة من السائل ذو درجة الغليان المنخفضة 64.8 . نسب المواد الموجودة في السائل هي (74.1% بنزين، 84.5% ايثانول، 7.4 ماء) الي العمود المجزء فيبرد ويتكثف في السطح المحشو للعمود ويبدأ في النزول لأسفل العمود في طريقة مرة اخري لدورق الغليان. وحيث ان درجة الحرارة عالية عند دورق الغليان (للايثانول عند درجة حرارة 78.5 م°) ويتكثف الايثانول ويتبخر في طريق النزول وينتج بخار غني بالمادة الاكثر تطايراً وهي (الايثانول) وبالتالي هذا البخار يمر اعلي في العمود لمستوي اعلي من الاول فيبرد وبصورة كافية لكي يتكثف من جديد. هذه من التبخر والتكثيف تتكرر عدة في الطريق الي اعلي العمود حيث يصل البخار اخيراً الي هذه النقطة يكون نقي فيتكثف وينزل الي دورق الاستقبال . هذه العملية مستمرة من تتابع التدفق الي اعلي البخار والتدفق الي اسفل السائل . (7)

السائل في راس العمود يغلي عند درجة حرارة اقل من درجة حرارة الخليط . اي ان درجة الحرارة في راس العمود اقل من اسفلة . نسبة التكثيف =R= حجم السائل الراجع الي دورق الغليان ، حجم السائل المتقطر . وعامة في الفصل الروتيني فأن

. R=5-10

وبالتالي عن طريق التقطير التجزئي نحصل علي الايثانول النقي الذي يغلي عند 78.1 م° . (7)

4.4.2 التقطير البسيط للايثانول :-

إذا اردنا تقطير خليط من مادة غير متطايرة (الماء) مذاب فيه مذيب متطاير (الايثانول) يمكن تجاهل الضغط الجوي للماء (H_2O) عند درجة حرارة تقطير الايثانول الاكثر تطايراً نضع السائل الخليط في حوجلة (دورق دائري) .

الا انه تبعاً لقانون راؤولت فإن درجة الحرارة المطلوبة لاستمرار غليان الايثانول في المخلوط السائل يجب ان تكون اعلي من درجة غليان الايثانول وهو في الحالة النقية (78.1°) وبأجتياز البخار المتصاعد من الخليط السائل ، (الذي يوجد في حالة اتزان بين الحالة السائلة والبخارية) المسافة بين سطح الخليط السائل وراس المكثف فإن درجة الحرارة التي يسجلها مقياس درجة الحرارة هي درجة غليان الايثانول النقي . ونجدد الاشارة الي ان الاتزان بين الحالة السائلة والبخارية الملاحظة علي جدران جهاز التقطير من الداخل هي ليست نفس حالة الاتزان التي توجد علي سطح الخليط اذ ان البخار المتصاعد من السائل المغلي الذي يتكثف الي الحالة السائلة المغلي الذي يتكثف الي الحالة السائلة علي جدران جهاز التقطير بأستمرار تصاعد الايثانول النقي اي انه يحتاج الي درجة حرارة اقل لغليانه . (7)

4.4.3 التقطير تحت ضغط منخفض للايثانول :-

او التقطير الهوائي للايثانول:-

يعتمد علي ان تقليل الضغط الخارجي حول السائل يقلل من درجة غليانه مثل الايثانول يغلي عند 78.15° في ضغط جوي واحد (760 torr) فيغلي الايثانول عند 37.7° اي اذا انخفض الضغط الي (11 torr) . (8)

وفيه يوصل جهاز التقطير بمضخة ضغط . (7)

4.4.4 التقطير البخاري للايثانول :-

يمكن ان يقطر الايثانول بالتقطير البخاري لماذا ؟

لأن التقطير البخاري تقنية مستخدمة لفصل خليط غير متجانس عن سوائل مثل (الماء مع الايثانول) التقطير البخاري للمادتين لا تمتزجان مع بعضها مثل الايثانول

(د.دغ 78.15 °م)والماء (د. غ 100 °م) ، ومنه يتضح ان الخليط عند حرارة 64.8 وهي الدرجة التي يتساوي عندها الضغط البخاري الكلي مع الضغط الجوي .
(7)

ويتم اجراء عملية التقطير البخاري بالطريقة ادناه :-

يوضع خليط المواد العضوية (الايثانول + البنزين + الماء) في حوجلة تقطير ذات حجم مناسب مثبت عليها رأس كلايزن متصل انبوب زجاجي تمرير بخار الماء الي الحوجلة ، ويتصل رأس كلايزن ايضاً بمكثف مائي . ويمنع رأس كلايزن تتاثر خليط المواد من الحوجلة الي المكثف اثناء التقطير ويتم التوليد البخار الذي يمر الي قاع حوجلة التقطير عن طريق انبوبة زجاجية من مولد خارجي حيث يملأ الوعاء بالماء الي نصفه ثم توضع بضع من حجارة الغليان وتعمل انبوبة الأمان علي تخفيف اي ضغط عالي داخلي قد يتولد عند تسخين الوعاء بشدة ، لابد من تسخين حوجلة التقطير قبل امرار البخار فيما يمنع تكثف الماء بداخلها مما يؤدي الي زيادة حجم المحلول الي مستوي غير مرغوب . وقد يتم الحصول علي بخار الماء من خط خاص يتواجد بالمختبر وعندها لابد من وضع فتحة بين جهاز التقطير والخط للتخلص من الماء الذي قد يحتويه بخار الماء . وبالتالي نكون قد تحصلنا علي الايثانول النقي . (7)

5 . الكشوف المعملية

1.5 الكشف النوعي: Qualitative Analysis

هو يعمل على التعرف على نوع وطبيعة المكونات الموجودة بالمادة . (9)

يتم الكشف للايثانول نوعياً ب :-

1-1-5: التجربة : الكشف بالاكسدة :-

المواد : الكحول - حامص الكبريتيك المركز - محلول دايكرومات البوتاسيوم .

الأدوات والاجهزة : انبوبة اختبار - مكثف - زجاجات الكواشف - خزانة الغازات - موقد بنزن .

الخطوات:-

- في انبوبة اختبار أضف 1 مل من الكحول إلى مزيج بارد من حمض الكبريتيك المركز (1 مل) و (5 مل) من دايكرومات البوتاسيوم .
- رج المزيج بشدة إذا كان الكحول غير ذائب في الكاشف .
- بعد 5 دقائق خفف المزيج بالماء (6 مل) .
- تتأكسد الكحولات الأولية إلى الألهيدات المقابلة .
- نضع في كأس جزء من المزيج المقطر يتم الكشف عليه بنفس الخطوات .
(10) .

2-1-5 التجربة: كشف لوكاس: The Lucas Test

المواد: كاشف لوكاس - المادة المجهولة من الكحولات .

الأدوات : أنبوبة اختبار - زجاجات الكواشف- خزانة الغازات - موقد بنزن .

الخطوات:

- في أنبوبة إختبار أضف (10 مل) من كاشف لوكاس إلى المادة المجهولة (1 مل).
- رج المزيج وأتركه جانباً في درجة حرارة 26 - 27°م مع أغلاق الأنبوبة عند الرج .

- نلاحظ طبقة من كلوريدات الألكيل المنفصلة غير ذائبة أو مستحلب (emulsion) بعد فترة طويلة من الزمن .
- نرى تفاعل الكحولات الأولية مع الكاشف ببطء شديد ولا تظهر عكرة او مستحلب فبالتالي يسمى الأيثانول . (10)

5-1-3 التجربة:الكشف اليودوفورم : Iodofirm Test

المواد : كاشف الأيودوفورم - الكحول .

الأدوات : أنبوبة اختبار - زجاجات الكواشف- خزانة الغازات - موقد بنزن .

الخطوات:-

- في أنبوبة اختبار أضف 5 مل من اليودوفورم إلى المادة المجهولة .
- رج المزيج لمدة 8 دقائق وأتركه جانباً .
- نلاحظ أن التفاعل يتم ببطء شديد فبالتالي هو الأيثانول . (10)

5-2 الكشف الكمي للايثانول: Quantitive Analysis Ethanol

هو يتم لتعيين الكميات الحقيقية للمكونات الموجودة في محلول ماء (الايثانول + ماء) بالدقة الكافية بالنسبة للايثانول يسمى التحليل الكمي الحجمي (Volumetric Analysis) . (9)

5-2-1 التجربة: الكشف الكمي الحجمي للايثانول: Volumetric Analysis

Ethanol

المواد: الايثانول - الماء .

الأدوات والأجهزة: كأس زجاجي - ورقة ترشيح - ميزان حساس .

الخطوات:-

- نزن العينة .
- ثم نستخرج منها وزن الكربون والهيدروجين وزمرة الهيدروكسل .
- نقرب الأعداد لكي نحصل على مكونات المركب $(\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{OH}) \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (

في عملية التحليل الكمي لأبد ان يجري الكيميائي التقريب لماذا ؟

لأنه إذا لم يقرب يؤدي إلى الصيغة الأولية ويكون فيها بعض من الخطأ .

- نتحصل من المحلول على 95% كحول و 5% ماء .
- ولكن لإزالة الماء نقوم بتسخين الخليط في درجة حرارة 78.15° م . (9)

6. استخدامات الأيثانول

- يستخدم كوقود حيوي للسيارات.
- يستخدم كمذيب لمواد الطلاء .
- يستخدم كمذيب لمواد الورنيش .
- يستخدم في صناعة العطور .
- يستخدم في صناعة المنكهات.
- يستخدم كوسط للتفاعلات الكيميائية.
- يستخدم في عمليات إعادة التبلور .
- يستخدم في المشروبات الكحولية التي يتحصل عليها من السكر مع التخمير.
(1)
- يستخدم كمذيب للمواد العلاجية .
- يستخدم في مواد التجميل . (4)

التوصيات

من خلال البحث الذي اجريناه نوصي بالاتي:

1. الإهمية الإقتصادية للإيثانول وذلك لما له من استخدامات عديدة في كثير من الصناعات الغذائية والدوائية وإمكانية استخدامه كبديل عن الوقود.
2. إستكمال الدراسة مستقبلا لتحضير الإيثانول.
3. التعاون مع جهات ذات صلة لزيادة إنتاج الإيثانول بكميات كبيرة.

6. المصادر والمراجع

1- الكيمياء العضوية

تأليف : Robert . Morrison

Robert N. Boyd

ترجمة:

- أ.د صالح القادري
- أ.د محمد سليمان
- أ.د نبيل طعمة
أ.د فارق قنديل
أ.د أسامة ضبيط
د. فرانسو قره بيت

مراجعة:

أ.د انصلاح الخيمي

الجمهورية العربية السورية - دمشق - 2000

2- أصول الكيمياء العضوية

تأليف: الدكتور عادل احمد جرار

أستاذ الكيمياء العضوية

الإردن - الجامعة الإردنية (عمان)

الطبعة الثانية - 1995م

3- الكيمياء العضوية مبادئ أساسية.

تأليف : دكتور محمد يمن سمرة

قسم الكيمياء

الجمهورية العربية الليبية الاشتراكية العظمي

جامعة عمر المختار - الطبعة الأولى - 1998م.

4- الكيمياء العضوية

تأليف : ستانلي ه. باين *دونالد ج. كرام

• جيمس ب. هندريكسون * جورج س. هاموند

ترجمة : الدكتور أحمد عبد العزيز يابن

أستاذ الكيمياء العضوية جامعة القاهرة

الدكتور جمال حسن تمام

وكيل كلية التربية بالفيوم

الدكتور محمد علي خليفة

قسم الكيمياء بعلوم القاهرة

مراجعة : الدكتور محمد إبراهيم علي الدكتور عبد الحميد السيد حرحش

رئيس قسم الكيمياء بعلوم القاهرة وكيل كلية العلوم جامعة القاهرة

الطبعة العربية 1983م تصدر بالتعاون مع المركز الدولي للترجمة والنشر

بالقاهرة الإسكندرية ICIP . ودار ماكجروهيل للنشر للمؤلفين .

5-الكيمياء المتقدمة العضوية واللاعضوية .

تأليف : Philip Motthews

ترجمة: أ. د هيام بيرقدار .

مراجعة: أ.د حسن كلاوي

الجمهورية العربية السورية - دمشق 2000م - الجزء الثاني .

6-الكيمياء الصناعية.

تأليف : هلمون ستابق .

ترجمة: د. مهندس محمد إسماعيل عبد اللطيف .

جمهورية المانيا الديمقراطية - دار النشر الشعبية للتأليف في لايبزغ 1969م.

7-الكيمياء العضوية العملية:

تأليف : د. حسان بكر أمين .

د. حسن محمد الحازمي

مطابع جامعة الملك سعود عمارة شئون المكتبات 1995 - الجزء الأول.

8-المرشد في تجارب عملي الكيمياء العضوية.

تأليف: أ. أيناى على أبو طه.

السودان - مطبعة جامعة الخرطوم الطبعة الثانية 2003م - الجزء الاول

9-الكيمياء العملية

لطلبة الجامعات والمعاهد العليا

د. محي الدين صالحين الكبوش

تأليف : د. حسن محمد سمور

قسم الهندسة الكيميائية

قسم الهندسة الكيميائية

الجمهورية الليبية العظمى - جامعة الفاتح 1993م

10-التشخيص النظامي للمركبات العضوية .

تأليف : د. جورج بوناثان د. جاسم محمد الداوي

د. جاسم محمد الكاطع

الجمهورية العراقية أذار 1980م