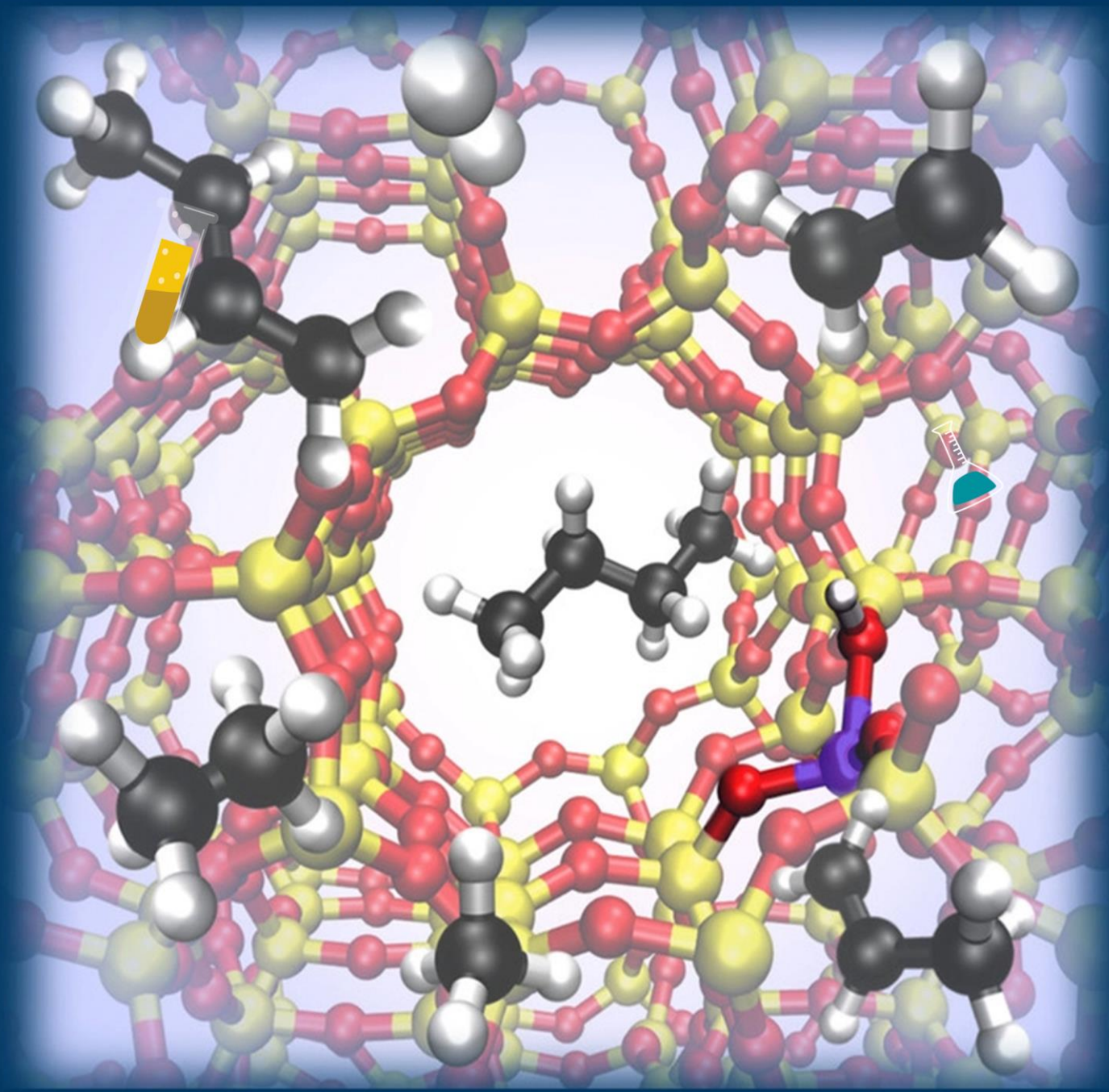
دوسية أوكسجين O_2

11

الجزء 2

الكيمياء العضوية

في شرح وحل أسئلة المادة مع كيماشيكات الوحدة السابعة



2021

إعداد: م. مريم السرطاوي

eng.sartawi
مدرسة الكيمياء
chemsartawi

تلخيص أروى

مدرسة الكيمياء

بسم الله الرحمن الرحيم

أحمد الله وأشكره على إنجاز هذا العمل فله الحمد أولاً وآخرًا،

طلابي الأعزاء لا بد أن نعي جميعًا أن أي عمل بشر لا يخلو من نقص أو عيب؛

فإن الكمال لله وحده، لذا عليكم تجربة الحساب بأنفسكم للتأكد من النتائج ولتثقوا بقدراتكم العظيمة

بقدر الكدِّ تكتسبُ المعالي ومن طلب العلا سهر الليالي

ومن رام العلا من غير كد أضاع العمر في طلب المحال

تروم العز ثم تنام ليـــــــلاً يغوص البحر من طلب اللآلي

رسائل قصيرة:

- إن التعليم المميز للجميع والعلم يُؤتى ولا يأتي، فهلمَّ يا طالب العلم إلى مجدك
- الدوسية المجانية على الإنترنت هي لنفع الطالب في المقام الأول، ولا يعني ذلك أنه يحلّ التعديل عليها أو نسبتها لغير صاحبها
- شكري وتقديري للطالبة مرام "غيم غيم" لاقتراحها اسم "ضوّ اللمبة" والمصطلح سأستخدمه في سلسلة علمية وأسئلة شغل مخك والتأسيس إن شاء الله تعالى
- شكري وتقديري للطالب بلال أبو ريان لاقتراحه اسم "كيماشيك" وسيتم استخدامه في أسئلة التحدي والتريكات إن شاء الله تعالى

تابع معنا كل جديد مع طلاب مدرسة الكيمياء الإلكترونية

https://cutt.us/SCHOOLofCHEMISTRY

وأيضا على قناتي اليوتيوب مريم السرطاوي

وقناتي " الكيمياء مع المهندسة" على التيليجرام

https://t.me/sartawichem

ما هي دوسية أوكسجين؟

دوسية أوكسجين تنعش التفكير وتحيي الكيمياء في الروح، تشمل هذه الدوسية الوحدة السابعة للصف الأول الثاني: "مبحث الكيمياء العضوية"

الموضوع	الصفحة
الوحدة السابعة: مشتقات المركبات الهيدروكربونية	4
الدرس الأول: هاليدات الألكيل، الكحولات، الإيثرات والأمينات	4
تعريفات الدرس الأول	4
المجموعات الوظيفية	4
ورقة عمل: المجموعات الوظيفية	8
هاليدات الألكيل	11
ورقة عمل: هاليدات الألكيل	20
الكحولات والإيثرات والمتصاوغات الوظيفية	22
ورقة عمل: الكحولات والإيثرات	36
الأمينات	38
ورقة عمل: الأمينات	45
حل مراجعة الدرس الأول	46
الدرس الثاني: مركبات الكربونيل ومركبات الكربوكسيل ومشتقاتها	50
تعريفات الدرس الثاني	50
الألديهايد والكيتون	50
ورقة عمل: الألديهايد والكيتون	60
الحموض الكربوكسيلية والإسترات	61
ورقة عمل: الحموض الكربوكسيلية والإسترات	74
حل مراجعة الدرس الثاني	76
الدرس الثالث: المبلمرات	79
ورقة عمل: المبلمرات	91
حل مراجعة الدرس الثالث	92
حل مراجعة الوحدة السابعة	94
بنك أوكسجين الوحدة السابعة	102

الوحدة السابعة: مشتقات المركبات الهيدروكربونية

الدرس الأول: هاليدات الألكيل، الكحولات، الإيثرات والأمينات

تعريفات الدرس الأول:

- مشتقات المركبات الهيدروكربونية: مركبات عضوية تحتوي بالإضافة للكربون والهيدروجين على ذرة أو أكثر من عناصر أخرى، مثل الأكسجين، أو الهالوجين، أو النيتروجين، أو الكبريت، أو الفسفور
- مجموعة وظيفية: ذرة أو مجموعة الذرات أو الروابط المسؤولة عن الخصائص المميزة للمركب العضوي وتعد مركز النشاط الكيميائي فيه
- هاليدات الألكيل: مركبات هيدروكربونية حلّت فيها ذرة هالوجين أو أكثر محل ذرة أو ذرات هيدروجين، أبسط المشتقات الهيدروكربونية، الصيغة العامة لها R-X
- الكحولات: مركبات عضوية صيغتها العامة R-OH حيث تمثل مجموعة الهيدروكسيل (-OH) المجموعة الوظيفية المميزة لها وتمثل R مجموعة ألكيل
- الإيثرات: مركبات عضوية صيغتها العامة R-O-R ترتبط فيها ذرة الأكسجين التي تمثل المجموعة الوظيفية بمجموعتي ألكيل متشابهتين أو مختلفتين
- الأمينات: مركبات عضوية تُشتق من الأمونيا NH_3 بأن تحل مجموعة ألكيل أو أكثر محل ذرة هيدروجين أو أكثر
- التصاوغ الوظيفي: أن يتشابه المركبان في الصيغة الجزيئية ويختلفان في المجموعة الوظيفية

المجموعة الوظيفية

تُصنَّف المركبات العضوية إلى أنواع اعتمادًا على التشابه في تركيبها البنائي، فالمركبات التي تحوي هيدروجين وكربون فقط تسمى مركبات هيدروكربونية، والمركبات التي تحوي ذرات عناصر أخرى مع الهيدروجين والكربون تسمى مشتقات المركبات الهيدروكربونية

طريقة ترابط هذه الذرات مع الكربون يُكسب المركب خصائص كيميائية محددة ومميزة وبالتالي نسمي ذلك الجزء بالمجموعة الوظيفية

المركبات التي تحوي نفس المجموعة الوظيفية تتشابه في الخصائص الكيميائية

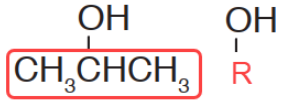
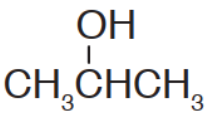
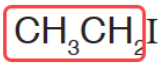
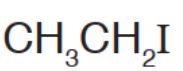
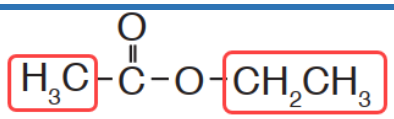
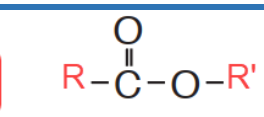
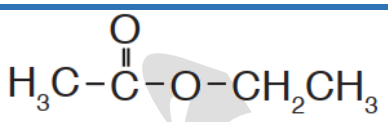
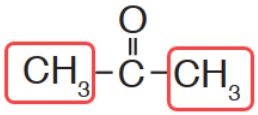
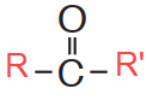
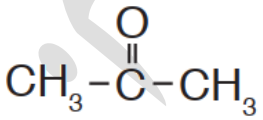
ما المقصود بالمجموعة الوظيفية؟

ذرة أو مجموعة الذرات أو الروابط المسؤولة عن الخصائص المميزة للمركب العضوي وتعد مركز النشاط الكيميائي فيه

رمز R دلالة على مجموعة ألكيل أو السلسلة الكربونية المتصلة بالمجموعة الوظيفية، X رمز لعنصر الهالوجين (فلور F، كلور Cl، بروم Br، يود I)، باقي العناصر معروفة، ميّز المجموعة الوظيفية بلون مختلف

نوع الذمركب العضوي	الصيغة العامة للمركب	اسم المجموعة الوظيفية	الصيغة المختصرة التسمية على وزن	مثال
الألكينات	C=C	**رابطة ثنائية**	ألكين	إيثين C_2H_4
الألكاينات	C≡C	**رابطة ثلاثية**	ألكاين	إيثاين C_2H_2
هاليدات الألكيل	R—X	**هالوجين**	شائعة: هاليد الألكيل نظامية: هالو ألكان	كلوريد الميثيل كلورميثان CH_3Cl
الكحولات	R—O—H	**هيدروكسيل**	R-OH نظامية: ألكانول	إيثانول CH_3CH_2OH
الإيثرات	R—O—R′	**إيثر** [ذرة الأكسجين في الوسط]	R-O-R شائعة: ألكيل إيثر	ثنائي إيثيل إيثر $(C_2H_5)_2O$
الأمينات	R—N(H)—H	**أمين** وله أنواع	$R-NH_2$ شائعة: ألكيل أمين نظامية: أمينو ألكان	إيثيل أمين أمينو إيثان $C_2H_5NH_2$
مركبات الكربونيل				
الألديهايدات	R—C(=O)—H	**كربونيل** [طرفية مع H وممكن نقول: كربونيل ألديهايدية	R-CHO نظامية: ألكانال	إيثانال CH_3CHO
الكيتونات	R—C(=O)—R′	**كربونيل** [وسطية]	R-CO-R شائعة: ألكيل كيتون نظامية: ألكانون	إيثيل ميثيل كيتون بيوتانون $CH_3COCH_2CH_3$
الحموض الكربوكسيلية	R—C(=O)—O—H	**كربوكسيل** من كربونيل + هيدروكسيل	R-COOH نظامية: حمض ألكانويك	حمض الإيثانويك CH_3COOH
الإسترات	R—C(=O)—O—R′	**إستر** من كربونيل + أكسجين	R-COO-R نظامية: ألكانوات الألكيل	إيثانوات الإيثيل $CH_3CO_2CH_2CH_3$

أتحقق ص119: أصنف المركبات العضوية الآتية حسب نوعها؟

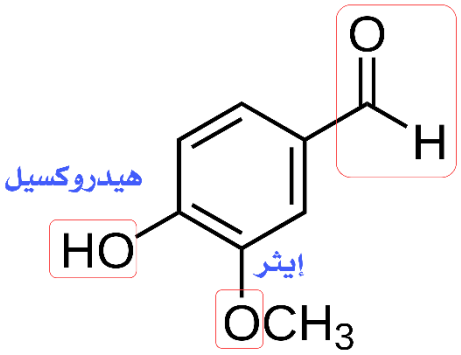
الكحولات		R-OH	
هاليدات الألكيل		R-X	
الإسترات			
الكيتونات			

تدريبات خارجية وكيماشيك

حدّد المجموعات الوظيفية وسمِّها:

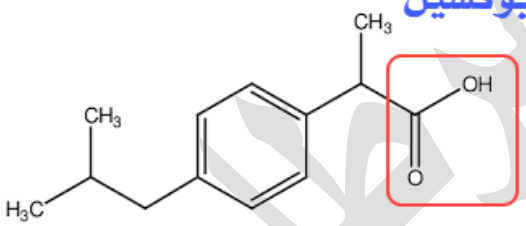
فائدة: قد تتواجد أكثر من مجموعة وظيفية في المركب، فيتم تصنيفه حسب المجموعة الوظيفية الأقوى [وهذا غير مطلوب دراسته في منهاجنا]

كربونيل ألديهايدية

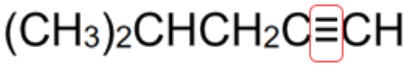


مادة الفانيليا

كربوكسيل

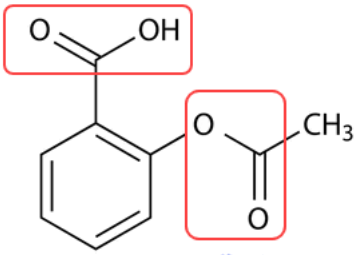


دواء البروفين



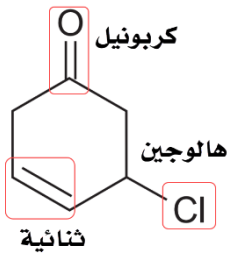
الرابطة الثلاثية

كربوكسيل

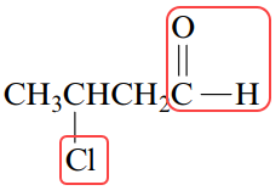


إستر

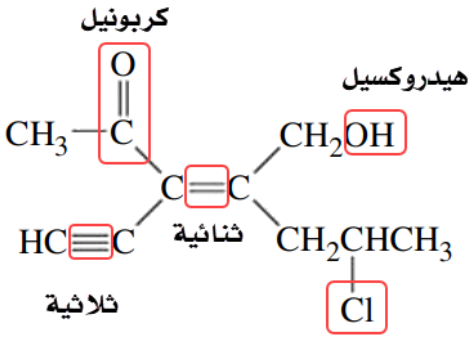
دواء الأسبرين

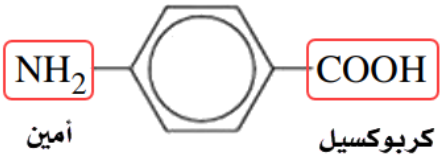


كربونيل ألديهايدية

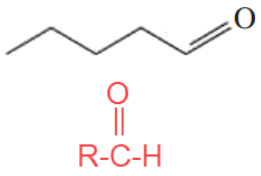


هالوجين

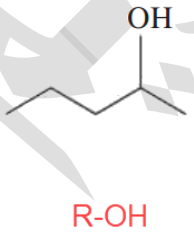




اكتب الصيغة العامة للصيغة الهيكلية و صنِّف المركب



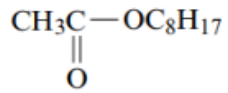
ألديهايد



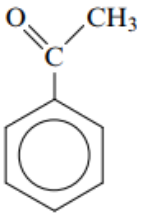
كحول

إيثر

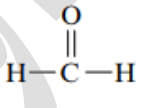
صنِّف المركبات الآتية:



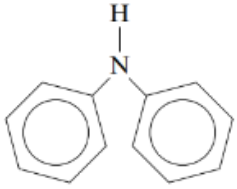
إستر



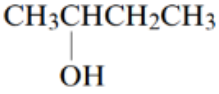
كيتون



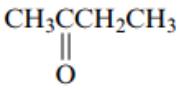
ألديهايد



أمين



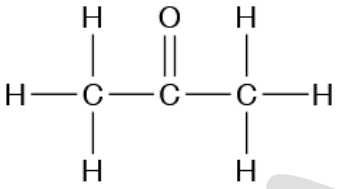
كحول

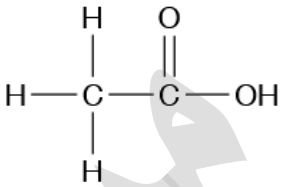


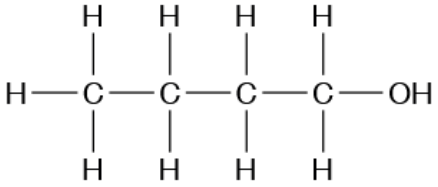
كيتون

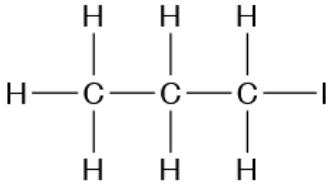
ورقة عمل: المجموعات الوظيفية

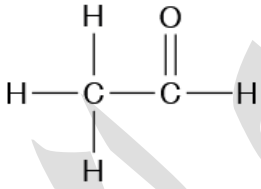
حدد المركب الذي يُصنف هاليد الألكيل، ثم حدّد مجموعته الوظيفية

A 

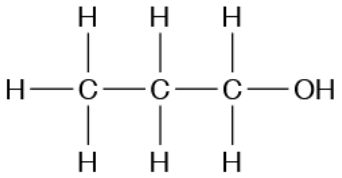
B 

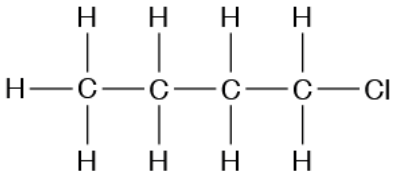
C 

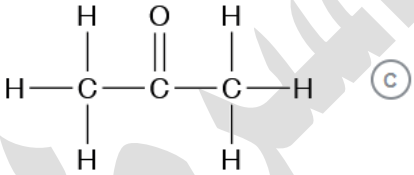
D 

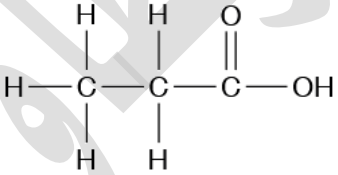
E 

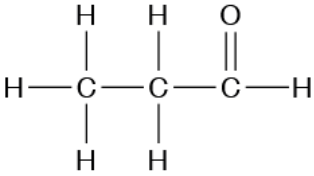
حدد الكربونيل الموجودة في مركب الألديهايد

A 

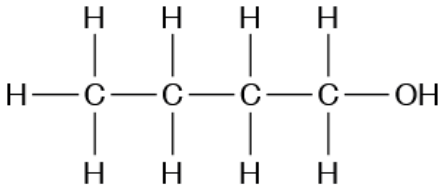
B 

C 

D 

E 

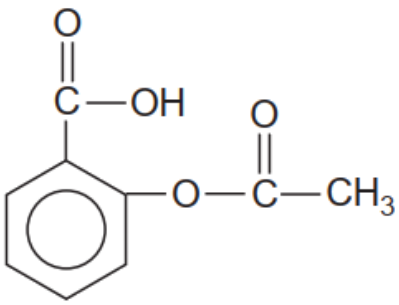
بالنظر إلى الصيغة البنائية الآتية فإن المركب يُصنف ضمن مركبات .....

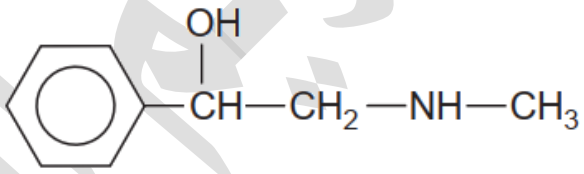


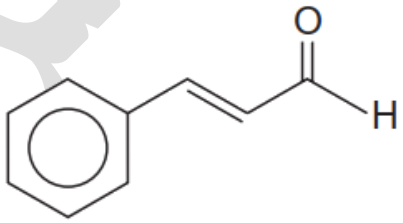
(A) ألديهايدات (C) حموض كربوكسيلية

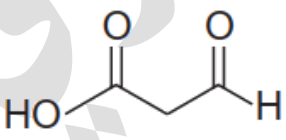
(B) كيتونات (D) كحولات

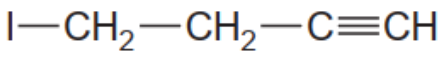
حدِّد المجموعات الوظيفية وسمِّها في الصيغ البنائية الآتية

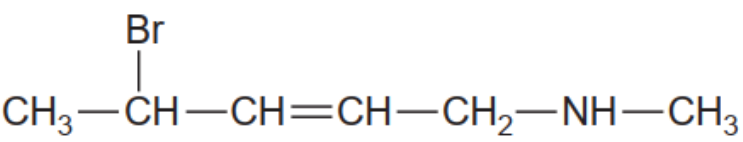


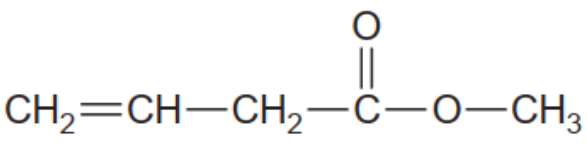




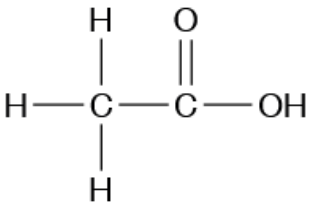


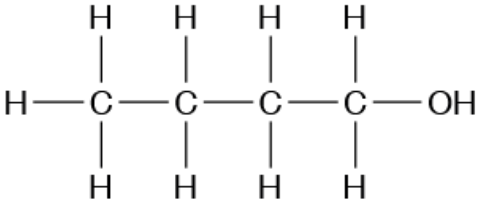


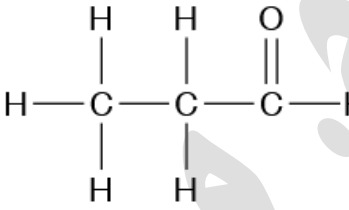


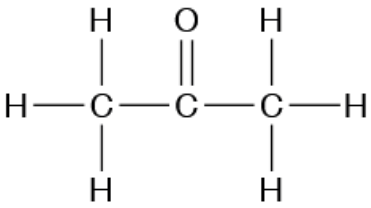


حدّد الحمض الكربوكسيلي من بين الصيغ البنائية الآتية

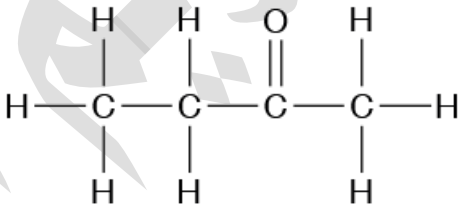
A


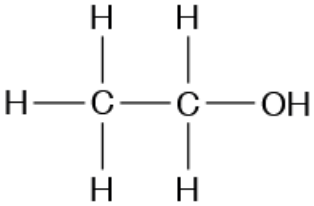
C


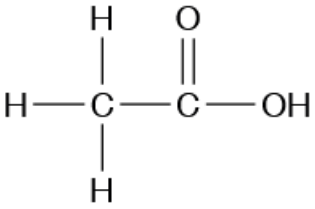
B


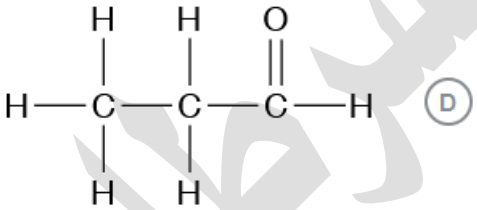
D


أي المركبات الآتية يُعد من الكيتونات؟

A


C


B


D


هاليدات الألكيل R-X Alkyl Halides

اعتقد العلماء أن هاليدات الألكيل قليلة الانتشار في الطبيعة، لكن العكس صحيح فهي موجودة بكثرة في الطبيعة ومن خلال الكائنات الحية

اذكر مصادر طبيعية تُنتج أو تفرز هاليدات الألكيل؟

1- كلوروميثان CH_3Cl من الأعشاب البحرية

2- الكلوروفورم أو ثلاثي كلوريد الميثيل $CHCl_3$ من النمل الأبيض

3- من الإسفنج البحري والمرجان؛ للحماية وإبعاد الأسماك والحيوانات المفترسة

ما هي أبسط مشتقات المركبات الهيدروكربونية؟

هاليدات الألكيل

فائدة: تذكّر أنك درست تفاعل الهلجنة للألكانات ومن نواتج ذلك هاليد الألكيل، إذًا نستطيع الحصول أو تحضير هاليدات الألكيل من تفاعل هلجنة الألكانات

$$R-H + X_2 \longrightarrow R-X + HX$$

ألكان — هالوجين — هيدروكربون هالوجيني — هاليد الهيدروجين

ما المقصود بهاليدات الألكيل؟

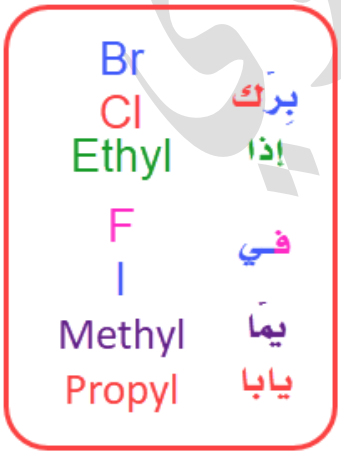
مركبات هيدروكربونية حلّت فيها ذرة هالوجين أو أكثر محل ذرة أو ذرات هيدروجين، الصيغة العامة لها R-X حيث R مجموعة ألكيل، أما X فهي إحدى ذرات الهالوجينات (فلور F، كلور Cl، بروم Br، يود I)

ضو اللمبة: وهذه عناصر المجموعة السابعة: مهم أن تحفظها بالترتيب

تسمية هاليدات الألكيل:

1- طريقة شائعة [اسم شائع]

2- طريقة نظامية أيوباك IUPAC [اسم نظامي]



مرفق على الجانب: جملة ذهنية للترتيب الأبجدي الإنجليزي لتفرعات الهالوجين والألكيل على السلسلة الكربونية/ ستتعرف عليه في التسمية النظامية

الطريقة الشائعة

الوزن: هاليد الألكيل

1- يتكون المركب من جزئين، الأول للهالوجين فنسميه على وزن هاليد فإن زادت ذراته نضيف بادئة [ثنائي، ثلاثي، رباعي]
2- الجزء الثاني للألكيل أو الجذر الكربوني فنسميه على وزن ألكيل

الأمثلة:

فلوريد الميثيل CH_3F

ثلاثي كلوريد الميثيل $CHCl_3$

رباعي كلوريد الميثيل CCl_4

بروميد الإيثيل C_2H_5Br

أيوديد البروبيل C_3H_7I

الطريقة النظامية

الوزن: هالو ألكان

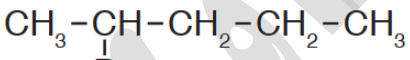
1- نبحث عن أطول سلسلة كربونية تتضمن الهالوجين ونجعلها على وزن الألكان [الجذر أو الأب] حسب ذرات الكربون في السلسلة
2- نرقم السلسلة من أقرب تفرع سواء كان هالوجين أو ألكيل ونتبع قواعد الترقيم يمين أو يسار حسب الأولويات [راجع تسمية الألكانات]
3- نرتب كتابة التفرعات [الأبناء] حسب الأبجدية الإنجليزية من خلال جملة ذهنية [برّك إذا في يمّا يابا] أو ابتكر ما يناسبك
4- نراعي بادئات التكرار، والهالوجين على وزن هالو: [فلورو، كلورو، بروموـ أيودو]

الأمثلة:

2،2-ثنائي بروميو بنتان

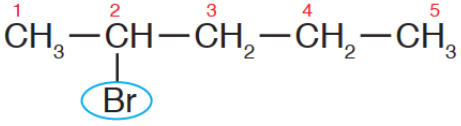
3-إيثيل-5-فلورو هبتان

مثال ص121: أسمي المركب الآتي وفق نظام الأيوباك



1- نختار أطول سلسلة فتكون من 5 ذرات كربون، الأب = بنتان

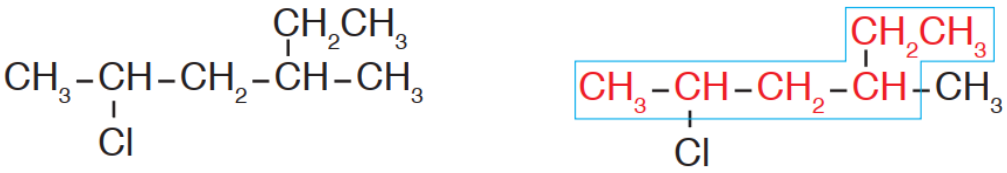
2- ننظر إلى التفرعات: الهالوجين أو الألكيل الأقرب ونبدأ من عنده الترقيم، يتوفر تفرع واحد وهو البروم، وهو أقرب إلى اليسار، نرقم من اليسار، ويكون اسم التفرع 2-برومو



3- نرتب التفرعات [الأبناء] على الأبجدية الإنجليزية [برك إذا في يما يابا] ثم نضيف الأب بالضبط كما كنا نفعل في تسمية الألكانات

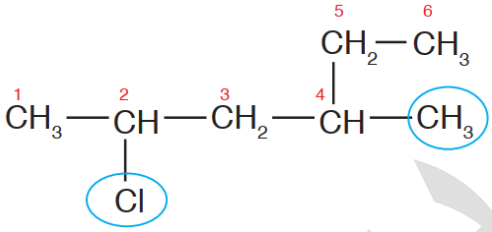
اسم المركب: 2-برومو بنتان

مثال ص122: أسمي المركب الآتي وفق نظام الأيوباك



1- نختار أطول سلسلة فتكون من 6 ذرات كربون، الأب = هكسان

2- ننظر إلى التفرعات من الهالوجين أو الألكيل من ناحية الأقرب ونبدأ من عنده الترقيم، نرقم من اليسار لأن الكلور أقرب من الميثيل



3- نرتب التفرعات [الأبناء] على الأبجدية الإنجليزية [برك إذا في يما يابا]، الكلور (Cl) قبل الميثيل (M) ثم نضيف الأب هكسان

اسم المركب: 2-كلورو-4-ميثيل هكسان

مثال ص123: أسمي المركب الآتي وفق نظام الأيوباك

1- نختار أطول سلسلة فتكون من 3 ذرات كربون، الأب = بروبان

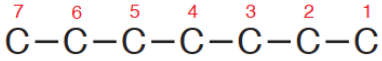
2- ننظر إلى التفرعات من الهالوجين أو الألكيل من ناحية الأقرب ونبدأ من عنده الترقيم، نرقم من اليمين لأن الكلور أقرب من البروم

3- نرتب التفرعات [الأبناء] على الأبجدية الإنجليزية [برك إذا في يما يابا]، البروم (Br) قبل الكلور (Cl) ثم نضيف الأب بروبان، ونراعي البادئات عند التكرار

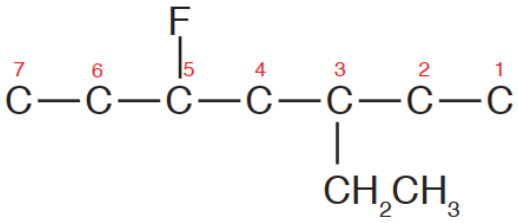
اسم المركب: 2,2-ثنائي برومو-1-كلورو بروبان

مثال ص123: أكتب الصيغة البنائية للمركب: 3-إيثيل-5-فلورو هبتان

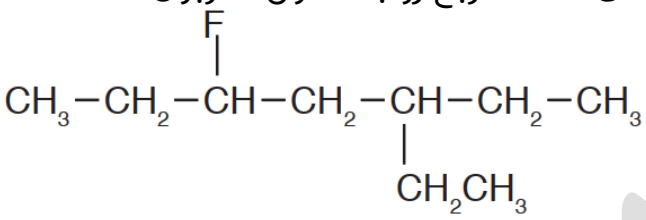
1- نبدأ من الأب فهو الجذر والسلسلة الأطول: نرسم 7 ذرات كربون بينها روابط أحادية



2- نرقم من أي جهة ونضيف التفرعات من الهالوجين والألكيل

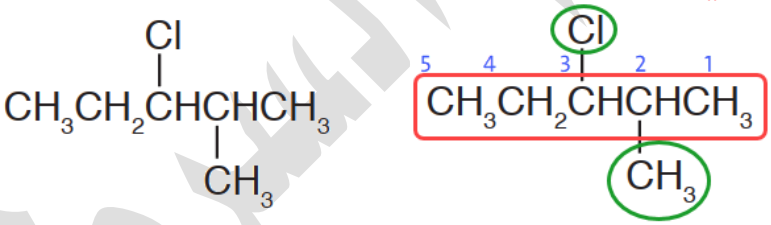


3- نملأ الهيدروجين على قاعدة أربع روابط حول الكربون

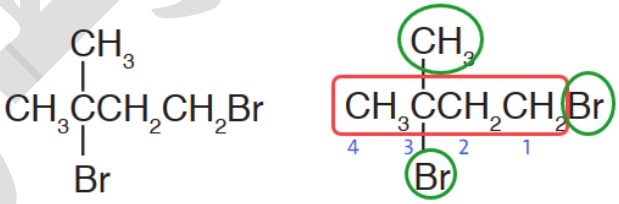


ملاحظة: عند إعادة تسمية المركب ستجد أن الفلور والإيثيل من الجهتين يأخذان نفس الترقيم (3) لذا تكون أولوية الترقيم يسار أو يمين حسب الأبجدية أي جهة الإيثيل لأنه قبل الفلور [وهذه القواعد مشروحة في تسمية الألكانات دوسية أوكسجين[6]] ⇦ الدوسية متوفرة في صفحتي الكيمياء ومجموعة مدرسة الكيمياء عالفيس، وقناتي التيليجرام https://t.me/sartawichem

أتحقق ص124: أسمي المركبات الآتية وفق نظام الأيوباك



اسم المركب: 3-كلورو-2-ميثيل بنتان



اسم المركب: 3,1-ثنائي برومو-3-ميثيل بيوتان

اسم المركب: 1-كلورو-3-فلورو بروبان وليس 1-فلورو-3-كلورو بروبان

فائدة مهمة: قد يرتبط الهالوجين كتفرع في مركبات مشتقات الهيدروكربونات مثل الكحول وغيره، وقتها نسميه كتفرع مثل الألكيل وتصنيف المركب يتبع المشتق الأقوى، هنا كمثال الكحول أقوى من الهاليد، فتصنيف المركب وتسميته تعتمد قواعد الكحولات

الخصائص الفيزيائية لهاليدات الألكيل

فسر: تعد هاليدات الألكيل مركبات قطبية تتجاذب جزيئاتها بقوى ثنائية القطب

لأن معظم الهالوجينات لها سالبية كهربائية أعلى من ذرة الكربون، فيكون هناك فرق في السالبية الكهربائية في رابطة الهالوجين والكربون في هاليد الألكيل، ونعدّ تلك الرابطة رابطة قطبية [راجع القوى بين الجزيئات شرحتها في درس الألكانات في دوسية[6]]

$$\overset{\delta^+}{CH_3}-\overset{\delta^-}{Cl}\cdots\cdots\overset{\delta^+}{CH_3}-\overset{\delta^-}{Cl}\cdots\cdots\overset{\delta^+}{CH_3}-\overset{\delta^-}{Cl}$$

فسر: غالبًا لا تذوب هاليدات الألكيل في الماء رغم قطبيتها

1- تبقى جزيئات هاليدات الألكيل مترابطة فيما بينها بقوى ثنائية القطب

2- قوى تجاذب ثنائية القطب التي تنشأ بين جزيئات هاليدات الألكيل وجزيئات الماء ضعيفة جدًّا حيث لا تتغلب على قوة الروابط الهيدروجينية بين جزئيات الماء وبالتالي لا يحدث الذوبان كما ينبغي

فسر: درجة غليان هاليدات الألكيل أعلى من الألكانات المقاربة لها في الكتلة المولية

لأن جزيئات هاليدات الألكيل تتجاذب فيما بينها بقوى ثنائية القطب بينما الألكانات تتجاذب بقوى لندن، قوى ثنائية القطب أقوى من قوى لندن

المُركّب	درجة الغليان (°C)
CH_3CH_3	- 89
CH_3CH_2F	- 37
CH_3CH_2Cl	12
CH_3CH_2Br	38

فسر: تزداد درجة غليان هاليدات الألكيل كلما انتقلنا من الفلور إلى الكلور إلى البروم إلى اليود، طالما كان الطرف غير القطبي (الألكيل) نفسه R

ذلك الطرف القطبي في الهاليد: وهو الهالوجين كلما ازدادت كتلته المولية أثر على كل الجزيء من ناحية ازدياد قوى لندن فيزداد التجاذب بين الجزيئات وترتفع درجة الغليان

ضوء اللمبة وتعزيز:

1- تذكر أن قوى لندن موجودة في كل أنواع المركبات لكنها تظهر بشكل أكبر في المركبات غير القطبية

2- عند مقارنة أي مركب مع الآخر من ناحية درجة الغليان أو الذائبية يجب أن ننظر إلى التشابه والاختلاف في المركب وعلى أساس ذلك نحكم على الخاصية الفيزيائية

مثال(1): كلورو ميثان وفلورو ميثان، نلاحظ التشابه في الطرف غير القطبي (ميثان) والاختلاف في الهالوجين، فنقارن جهة الاختلاف، الكلور أعلى كتلة مولية من الفلور وهذا مؤثر على قوى لندن الكليّة في المركب وبالتالي درجة غليان كلورو ميثان أكبر

مثال(2): كلورو إيثان وكلورو ميثان، التشابه في الهالوجين، والاختلاف في الطرف القطبي (عدد ذرات الكربون) فنقارن جهة الاختلاف، عدد ذرات كربون أكثر وبالتالي كتلة مولية أكبر فتزداد قوى لندن ومن ثم ترتفع درجة الغليان في كلورو إيثان أكثر من كلورو ميثان

مثال(3): إيثان وفلورو ميثيل، التشابه في تقارب الكتلة المولية لكليهما أي قوى لندن نفسها والاختلاف في صنف المركب حيث الثاني فيه هالوجين، وبالتالي فيه قطبية ومن ثم ترتفع درجة الغليان

مهم: راجع القوى بين الجزيئات في درس الألكانات دوسية أوكسجين[6]

الخصائص الفيزيائية لهاليدات الألكيل:

1- مركبات قطبية تتجاذب جزيئاتها بقوى ثنائية القطب
2- تتواجد غالبية هاليدات الألكيل بالحالة السائلة أو الصلبة عند درجة الحرارة العادية 25°C
3- درجة غليانها أعلى من درجة غليان الألكانات المقاربة لها في الكتلة المولية
4- تزداد درجة غليانها كلما ازدادت الكتلة المولية للهالوجين، وأيضًا تزداد كلما ازداد عدد ذرات الكربون
5- لا تذوب في الماء

أتحقق ص126: أفسر درجة غليان 1-برومو بروبان أعلى من درجة غليان برومو إيثان

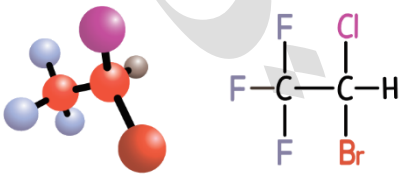
الطرف القطبي (الهالوجين) نفسه، نقارن الآن الطرف غير القطبي وهو الألكيل أو الجذر الكربوني، في 1-برومو بروبان = 3 ذرات كربون C_3 أما في برومو إيثان = 2 من ذرات الكربون C_2، الأول كتلته المولية أعلى وبالتالي تزداد قوى لندن بين الجزيئات فترتفع درجة الغليان

ضو اللمبة: ممكن الاستغناء عن ترقيم برومو إيثان لأن موضعه معروف وسيكون دائمًا واحد

أتوقع ص126: أي المركبين له أعلى درجة غليان: 2-كلورو بيوتان أم 2-أيودو بيوتان

الطرف غير القطبي نفسه، الطرف القطبي (الهالوجين) مختلف، نقارن الآن في الهالوجين، اليود أعلى كتلة مولية من الكلور، تزداد قوى لندن في كل المركب بسبب ازدياد تلك الكتلة وبالتالي يزداد التجاذب وترتفع درجة الغليان في 2-أيودو بيوتان عن تلك التي في 2-كلورو بيوتان

أهمية هاليدات الألكيل في الصناعة واستخداماتها:



1- تُستخدم مباشرة أو تُحضَّر منها مركبات مهمة، مثال:
الكلوروفورم $CHCl_3$ استخدم قديمًا كمادة مخدرة في العمليات الجراحية وبسبب آثاره الجانبية تم استبداله بهاليد ألكيل آخر الهالوثان

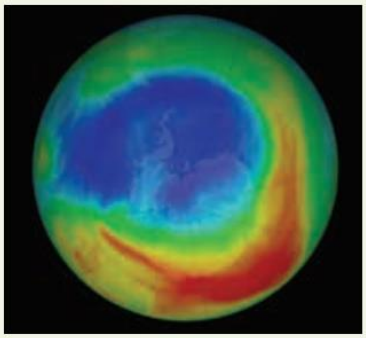
2- تستخدم كمذيبات عضوية، أمثلة:
أ- ثلاثي كلورو إيثين C_2HCl_3: يُستخدم في الصناعات الإلكترونية

ب-ثلاثي كلورو فلورو ميثان CCl_3F: يُستخدم كمادة نفخ في صناعة البلاستيك الرغوي (الفوم)

ج- كلورو إيثين: يُستخدم في صناعة أكثر أنواع البلاستيك استخداماً كتمديدات شبكات المياه والصرف الصحي

3- غازات مبرِّدة في الثلاجات وأجهزة التبريد، مثال: المركبات الهيدروفلوروكربونية

الربطُ مع البيئة

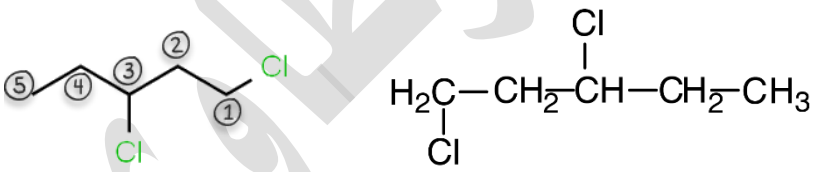


أدّى الاستخدام الواسعُ للمُركّبات الكلوروفلوروكربونية CFCs مثل CCl_2F_2 إلى الإضرار بطبقة الأوزون، لأنها تتحلّل بفعل الأشعة فوق البنفسجية مُحرّرةً ذرة كلور منفردة تتفاعلُ مع الأوزون وتُفكّكه، ويمكن لذرة كلور واحدة أن تتسبب في تفكُّك مئات الآلاف من جزيئات الأوزون. وقد حلّت المُركّبات الهيدروفلوروكربونية HFCs، ومنها CF_3CH_2F محلّها. تُظهِر الصور الملتقطة تحسُّنًا واضحًا على طبقة الأوزون وعلى صغر حجم ثقب الأوزون حسب وكالة ناسا الفضائية.

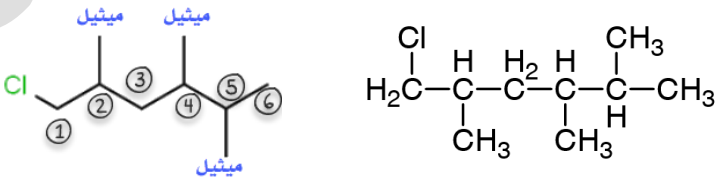
تدريبات خارجية + كيمياشيك

ارسم الصيغ البنائية والهيكلية للمركبات الآتية:

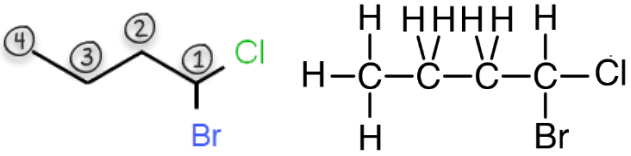
3,1-ثنائي كلورو بنتان



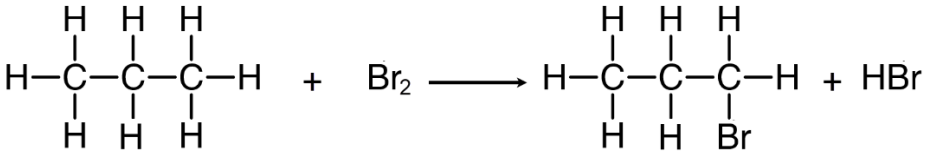
1-كلورو-5,4,2-ثلاثي ميثيل هكسان



1-برومو-1-كلورو بيوتان

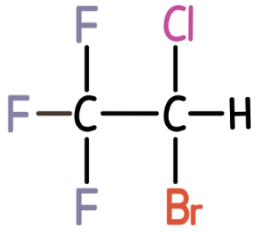


درست سابقًا في تفاعلات الألكانات تفاعل الهلجنة، من خلال التفاعل الآتي سمِّ هاليد الألكيل الناتج من التفاعل



اسم المركب: 1-بروموبروبان

إذا علمتَ أن مركب الهالوثان المستخدم في عمليات التخدير هو الاسم الشائع للصيغة البنائية الآتية، فما اسمها النظامي؟



الترقيم من الجهتين نفسه، لذا ننظر لأولويات الترقيم إذا تشابه،

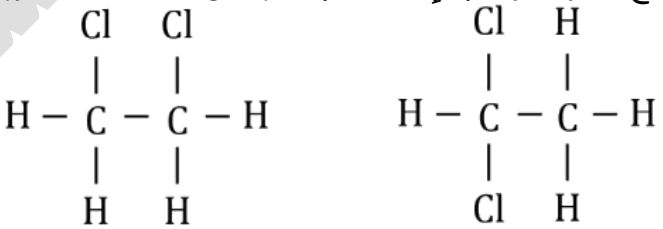
فالتفرع الأكثر له أولوية=> جهة الفلور

نبدأ الترقيم من اليسار، ثم نرتب تسمية التفرعات على الأبجدية الإنجليزية، البروم ثم الكلور ثم الفلور

2-برومو-2-كلورو-1,1,1-ثلاثي فلورو إيثان

كم عدد المتصاوغات لهذه الصيغة الجزيئية $C_2H_4Cl_2$؟

مع تجربة رسم الإيثان ثم تعويض أماكن الهيدروجين بالكلور فإنه يتكوّن متصاوغان



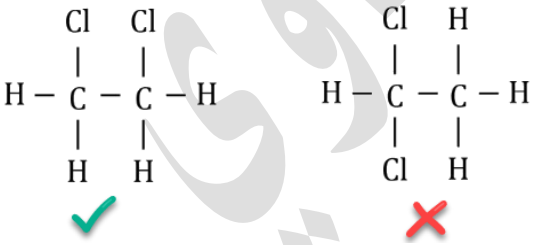
سمِّ المركب من خلال هذه الصيغة المختصرة:

$CH_2(Cl)\text{-}CH_2(Cl)$

نرسم المركب بشكل أوضح لنحدد تسميته بدقة

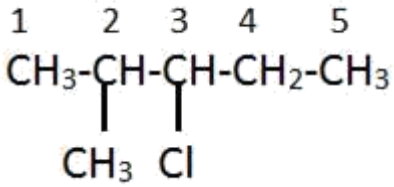
الرسم الصحيح: ذرة الكلور على كل ذرة كربون

اسمه: 2,1-ثنائي كلورو إيثان



فائدة: العناصر أو المجموعات في الأقواس مثل (Cl) هنا فإنها تكون متفرعة ولذا عزلناها في أقواس، وتذكر أن CH_3 في أقواس هي مجموعة الميثيل متفرعة .. بينما CH_2 في أقواس داخل الصيغة البنائية فهي متكررة ضمن السلسلة، مثال: $CH_3(CH_2)_3CH_3$

اكتب التسمية الصحيحة للمركب الآتي: 2-ميثيل-3-كلورو بنتان



اسم المركب: 3-كلورو-2-ميثيل بنتان

الخطأ: ترتيب الأبجدية الإنجليزية عند الكتابة

الكلور (Cl) قبل الميثيل (M)

فسِّر ارتفاع درجات الغليان في هاليدات الألكيل في الجدول المجاور:

الاسم	الصيغة التركيبية	درجة الغليان (°C)
فلورو ميثان	CH_3-F	−78.4
كلورو ميثان	CH_3-Cl	−24.2
بارومو ميثان	CH_3-Br	3.6
أيودو ميثان	CH_3-I	42.4

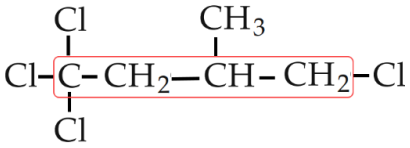
بسبب ارتفاع الكتلة المولية للهالوجين، فكلما ارتفعت كتلته المولية ارتفعت الكتلة المولية لكل المركب وازدادت قوى لندن فتجاذبت الجزيئات بشكل أكبر وارتفعت درجة الغليان

اكتب الصيغة البنائية ثم سمِّ المركب الآتي:

$Cl_3CCH_2CH(CH_3)CH_2Cl$

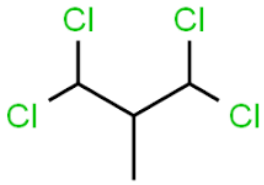
أطول سلسلة= 4 ذرات كربون = بيوتان

الترقيم من أقرب تفرع وهو من اليسار لأنه الأكثر تفرعًا، ثم نرتب التفرعات عند الكتابة عالأبجدية الإنجليزية



اسم المركب: 4,1,1,1-رباعي كلورو-3-ميثيل بيوتان

سمِّ المركب الآتي:

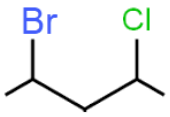


أطول سلسلة [الأب]= بروبان

اسم المركب: 3,3,1,1-رباعي كلورو-2-ميثيل بروبان

ضو اللمبة: تذكر أننا لا نكتب الكربون والهيدروجين في الصيغة الهيكلية حتى في تفرعات الألكيل، لكن العناصر الأخرى نكتبها ونمد لها فروعًا

سمِّ المركب الآتي:



أطول سلسلة [الأب]= بنتان

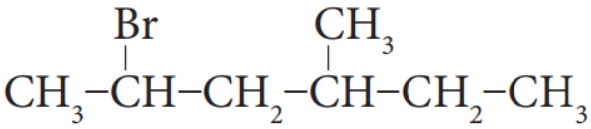
نفس الترقيم من الجهتين فنأخذ أولوية الأبجدية، البروم

اسم المركب: 2-برومو-4-كلورو بنتان

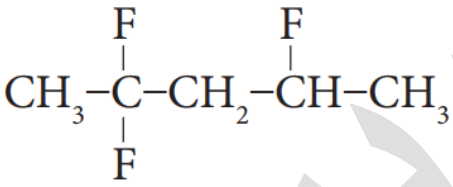
وليس 4-برومو-2-كلورو بنتان [انتبه هذا ليس على قواعد أيوباك]

ورقة عمل: هاليدات الألكيل

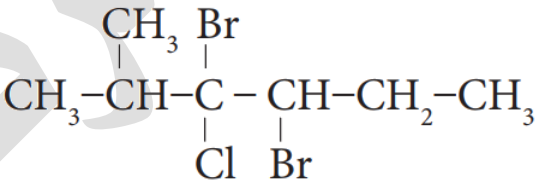
سمِّ المركبات الآتية:

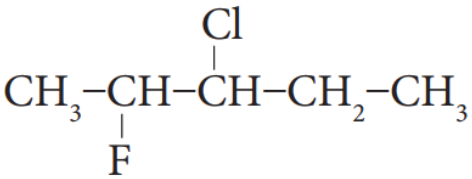


ضو اللمبة: الأولوية للأقرب بغض النظر كان هالوجين أو ألكيل



ضو اللمبة: الأولوية للأقرب فإن تشابه الترقيم فالأولوية للأكثر تفرعًا فإن تشابه، فالترتيب الأبجدي





م. مريم السرطاوي

اكتب الصيغة البنائية المختصرة للمركبات الآتية:

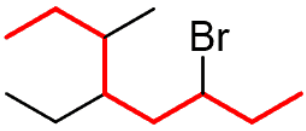
1-برومو-1-كلورو-3-أيودو-4-ميثيل بنتان

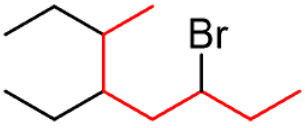
3,3-ثنائي فلورو بنتان

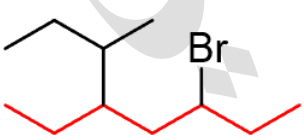
2-أيودو هكسان

3-كلورو-2-ميثيل بنتان

اختر السلسلة الأطول الصحيحة ثم سمِّ المركب:







الكحولات Alcohols

تُستخدم الكحول كمادة فعّالة في معقمات الأيدي في الأماكن العامة: المستشفيات، المطاعم والأسواق التجارية

فسر: تستخدم معقمات الأيدي في الأماكن العامة

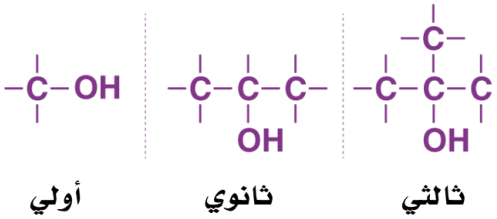
لأن المعقمات تحتوي مواد تؤدي للقضاء على الميكروبات وبالتالي تحد من انتقال الأمراض التجارية

ما المقصود بالكحولات؟

مركبات عضوية صيغتها العامة R-OH حيث تمثل مجموعة الهيدروكسيل (-OH) المجموعة الوظيفية المميزة لها وتمثل R مجموعة ألكيل

طرق تصنيف الكحول وأنواعه: [تعزيز خارجي ومهم لتحليل أسئلة المحتوى]

(1) حسب ارتباط مجموعة الهيدروكسيل بسلسلة الكربون:



1- كحول أولي 1°: الكربونة المرتبطة ب(OH) مرتبطة بكربونة واحدة [كربونة أولية]

2- كحول ثانوي 2°: الكربونة المرتبطة ب(OH) مرتبطة ب2 كربونة [كربونة ثانوية]

3- كحول ثالثي 3°: الكربونة المرتبطة ب(OH) مرتبطة ب3 كربونات [كربونة ثالثية]

(2) حسب عدد مجموعات الهيدروكسيل المرتبطة بسلسلة الكربون:

1- كحول أحادي الهيدروكسيل

2- كحول ثنائي الهيدروكسيل

3- كحول ثلاثي الهيدروكسيل

نوع الكحول	مثال	الاسم الشائع	الاسم النظامي
أحادي الهيدروكسيل	CH_3CH_2OH	كحول الإيثيل	إيثانول
ثنائي الهيدروكسيل	$CH_2(OH)-CH_2(OH)$	جلايكول الإيثلين	1،2- إيثان دايول
ثلاثي الهيدروكسيل	$CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH)$	الجليسرول	1،2،3- بروبان ترايول

هذا الاختلاف في نوع الكحول يؤثر على الخصائص الفيزيائية وخاصة درجة الغليان والذائبية، سيُشرح ذلك في الخصائص

فائدة: تذكَّر أننا نستطيع تحضير ثنائي الهيدروكسيل من أكسدة الألكينات

التسمية النظامية للكحولات:

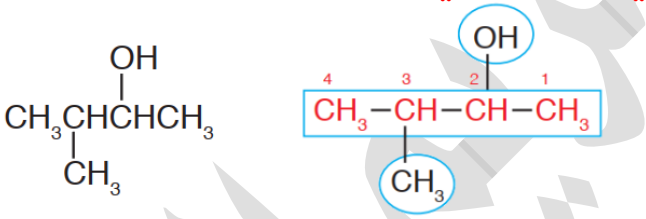
1- نبحث عن أطول سلسلة كربونية تتضمن مجموعة الهيدروكسيل (OH) ونجعلها على وزن ألكانول، أي على وزن ألكان ونضيف لها (ول) ونضيف لها الموضع

2- نرقم من أقرب مكان لتفرع الهيدروكسيل (OH) والسبب له أولوية على تفرعات الألكيل وأيضًا على تفرعات الهالوجين

3- إذا تعددت مجموعات الهيدروكسيل (OH) فإننا نعطيها بادئة (داي) للـ(2 هيدروكسيل)، تراي للـ (3 هيدروكسيل) ونجمع لها ول ثم نضيفها بعد اسم الألكان مع موضع الهيدروكسيل مع اسم الألكان مثال: 2,1-بروبان دايول

4- عند كتابة الاسم: نرتب التفرعات أبجديًا ونعطي الرقم للتفرعات

مثال ص128: أسمي المركب الآتي وفق نظام الأيوباك



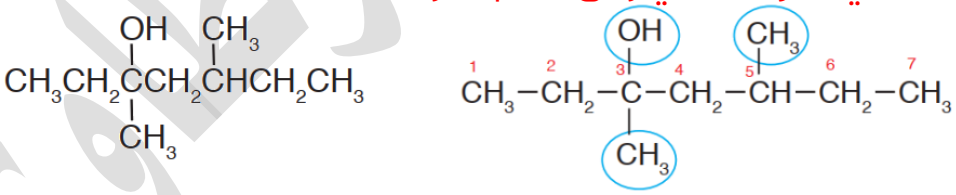
1- أطول سلسلة كربونية متضمنة الهيدروكسيل من 4 ذرات كربون: بيوتانول

2- نرقم من أقرب مكان للهيدروكسيل، الأب: 2-بيوتانول

3- نكمل التسمية بإضافة التفرعات

اسم المركب: 3-ميثيل-2-بيوتانول

مثال ص128: أسمي المركب الآتي وفق نظام الأيوباك



1- أطول سلسلة كربونية متضمنة الهيدروكسيل من 7 ذرات كربون: هبتانول

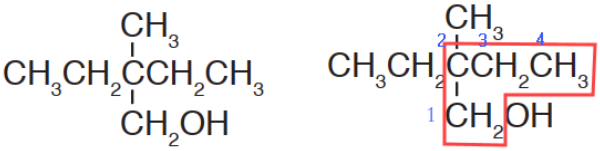
2- نرقم من أقرب مكان للهيدروكسيل، الأب: 3-هبتانول

3- نكمل التسمية بإضافة التفرعات

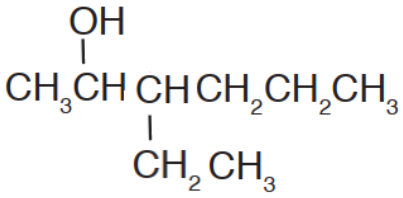
اسم المركب: 5,3-ثنائي ميثيل-3-هبتانول

أتحقق ص129: 1- أسمي المركب الآتي وفق نظام الأيوباك

اسم المركب: 2-إيثيل-2-ميثيل-1-بيوتانول



2- أكتب الصيغة البنائية للمركب الآتي: 3-إيثيل-2-هكسانول



نرسم 6 ذرات كربون بينها روابط أحادية، نضيف الهيدروكسيل على ذرة 2، ومجموعة إيثيل على ذرة 3، ثم نملأ الهيدروجين حسب قاعدة الأربع حول الكربون

الربطُ مع الحياة

يُستخدم جلايكول الإيثلين كمضاد للتجمُّد؛ حيث ترشُّ به الطائرات قبل إقلاعها، وتبلغ درجة غليانه 197°C، وعندما يخلط بالماء بنسبة 50% فإنّ درجة تجمُّده تنخفض إلى 36 °C-. ويوضَعُ في مشعِّ (راديتر) السيارة لمنع تجمُّد الماءِ فيهِ في فصلِ الشتاء.

كحول الجليسرول

يتميز كحول الجليسرول بذائبيته الشديدة في الماء، وله القدرة على امتصاص الماء من الوسط المحيط، لذلك يستخدم في صناعة المواد المرطبة للجلد والبشرة وغيرها من مواد التجميل.

تعزيز وفائدة: إذا ارتبط تفرع الهالوجين بالكحول فإننا نعامله عند التسمية كتفرع الألكيل، انظر التدريبات الخارجية المحلولة ص33 في الدوسية

الخصائص الفيزيائية للكحولات

فسر: الرابطة C-O والرابطة O-H كلاهما رابطة قطبية في الكحولات

نظرًا للسالبية الكهربائية العالية لذرة الأكسجين فتكتسب الرابطة C-O قطبية وأيضًا مجموعة الهيدروكسيل O-H تكون شديدة القطبية

فسر: تترابط جزيئات الكحولات فيما بينها بروابط هيدروجينية

نظرًا لارتباط الهيدروجين مباشرة بذرة الأكسجين

ضو اللمبة: راجع شروط تكوّن الروابط الهيدروجينية في دوسية[6] "درس خصائص الألكانات"

فسر: درجة غليان الكحولات أعلى بكثير من الألكانات المقاربة لها في الكتلة المولية

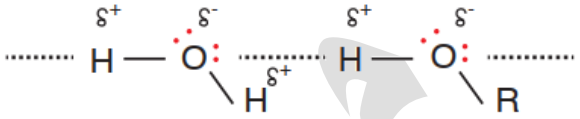
لقوة الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الكحولات مقارنة بقوى لندن بين جزيئات الألكانات

فسر: تزداد درجة غليان الكحولات بازدياد عدد ذرات الكربون

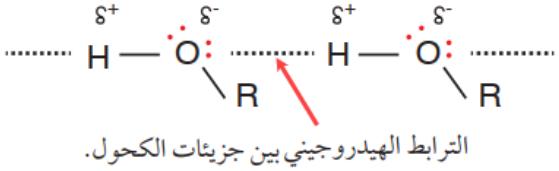
الكحول فيه طرفان قطبي O-H وغير قطبي R، بسبب زيادة الكتلة المولية في الطرف غير القطبي تزداد قوى لندن في ذلك الطرف ولكسر تلك القوى تحتاج الجزيئات طاقة أكبر لذا ترتفع درجة الغليان

فسر: تذوب الكحولات في الماء وتبدأ تقل ذائبيتها عندما تزداد ذرات الكربون عن 3

جزيئات الكحول تصنع روابط هيدروجينية مع الماء من خلال مجموعة الهيدروكسيل ومن خلال الإلكترونات الحرة فوق ذرة أكسجين الماء، لذا تذوب بأي نسبة في الماء إلى أن تزداد عن 3 ذرات كربون فإن السلسلة الكربونية R تزيد طولاً وهي طرف غير قطبي لا يذوب في الماء وبالتالي تقل الذائبية



الترابط الهيدروجيني بين جزيئات الكحول الماء.



الترابط الهيدروجيني بين جزيئات الكحول.

درجات غليان بعض الكحولات والألكانات المقاربة لها.

المُركّب	الصيغة البنائية	الكتلة المولية g\mol	درجة الغليان (°C)
ميثانول	CH_3OH	32	65
إيثان	CH_3CH_3	30	-89
إيثانول	CH_3CH_2OH	46	78
بروبان	$CH_3CH_2CH_3$	44	-42
1- بربانول	$CH_3CH_2CH_2OH$	60	97
بيوتان	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	58	-0.5

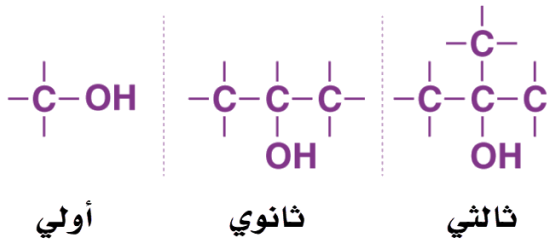
ذائبية بعض الكحولات في الماء.

الاسم	الصيغة البنائية	الذائبية ($g/100g\ H_2O$)
إيثانول	CH_3CH_2OH	يذوب بأي نسبة
1- بروبانول	$CH_3CH_2CH_2OH$	يذوب بأي نسبة
1- بيوتانول	$CH_3(CH_2)_2CH_2OH$	7.9
1- بنتانول	$CH_3(CH_2)_3CH_2OH$	2.7

الخصائص الفيزيائية للكحولات:

1- مركبات قطبية تتجاذب جزيئاتها بالقوى الهيدروجينية بسبب الرابطة O-H
2- درجة غليانها مرتفعة وأعلى من درجة غليان الألكانات المقاربة لها في الكتلة المولية
3- تزداد درجة غليانها كلما ازداد عدد ذرات الكربون
4- تذوب الكحولات من C_1-C_3 في الماء بأي نسبة ثم تقل الذائبية كلما ازداد عدد ذرات الكربون
5- تترابط مع الماء بروابط هيدروجينية

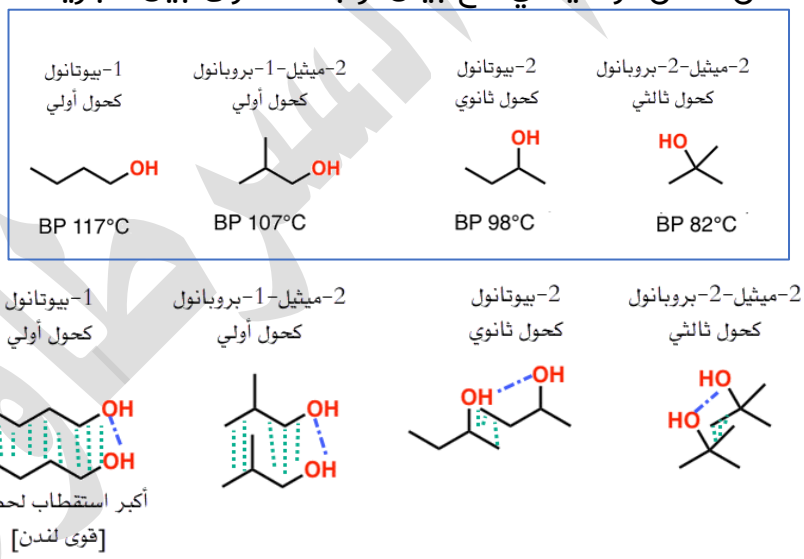
تعزيز خارجي: تصنيف الكحولات والخصائص [مهم لحل بعض أسئلة المحتوى]



- تصنيف الكحول إلى أولي وثانوي وثالثي سيؤثر على درجة الغليان والذائبية
- إذا قارنا الكحولات ذات الكتلة المولية المتشابهة أي المتصاوغات التي تختلف في شكل السلسلة الكربونية أو موضع ارتباط الهيدروكسيل بالسلسلة فسنحدد تصنيف الكحول أولى/ ثانوي/ ثالثي
- عمومًا وليس دائمًا ترتيب الكحولات المتصاوغة من ناحية درجة الغليان: الأوّلي هو الأعلى في درجة الغليان ثم الثانوي ثم الثالثي، ترتيب درجة الغليان من الأعلى إلى الأقل:

$$1° > 2° > 3°$$

والسبب لأن الهيدروكسيل المتطرفة ستزيد من الاستقطاب اللحظي في السلسلة الكربونية وبالتالي زيادة تجاذب قوى لندن بين الجزيئات فترتفع درجة الغليان، والعكس يحدث إذا دخلت الهيدروكسيل داخل السلسلة فإن الاستقطاب اللحظي يقل [المساحة تقل] وقوى لندن تقل، مثال توضيحي مع بيان ارتباط القوى بين الجزيئات:



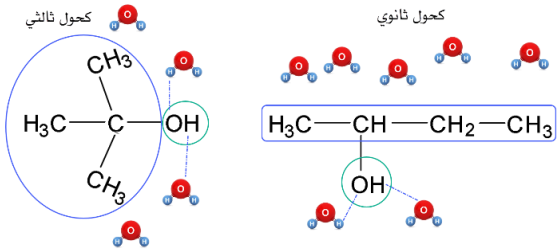
- تذكر أنها متصاوغات وأن تلك القاعدة ليست على عمومها: لأنه إذا زادت تفرعات الألكيل عن تفرع واحد في السلسلة الكربونية ولو كان كحولاً أوليًّا فهذا يؤثر على قوى لندن [يقل الاستقطاب بشكل أكبر] فتنخفض درجة الغليان، لذا نحاول تطبيق القاعدة على سلسلة الأب المتشابهة أو التي تقل فقط بمقدار كربونة واحدة

مثال عدم انطباق القاعدة: 2,2-ثنائي ميثيل-1-بروبانول = درجة غليانه 114°C وهو أولي، بينما متصاوغه الثانوي 2-بنتانول له درجة غليان أعلى= 119°C

أما من ناحية ذائبية الكحولات المتصاوغة في الماء، فإن الذائبية تزداد كلما كان الكحول ثالثيًّا ثم ثانويًّا ثم أوليًّا، ترتيب الذائبية في الماء من الأعلى إلى الأقل

$$3° > 2° > 1°$$

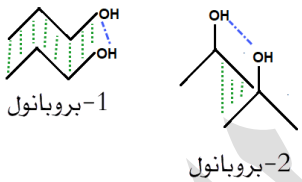
وذلك لأن الماء قطبي والشبيه يذيب الشبيه، فكلما دخلت مجموعة الهيدروكسيل في السلسلة وأصبح شكل الجزيء كالدائري وصغر حجمه، استطاعت جزيئات الماء القطبية الوصول إلى الهيدروكسيل بشكل أفضل وتكوين الروابط الهيدروجينية معها والإحاطة بالجزيء، وفي نفس الوقت الطرف غير القطبي تقل فيه قوى لندن المتنافر مع قطبية الماء فتزداد الذائبية، مثال توضيحي:



في الصورة الكحول الثالثي أكثر ذائبية من الثانوي، حيث تحيط جزيئات الماء بشكل أفضل بالجزيء الكحولي الثالثي وتصل إلى الهيدروكسيل من مسافة أقل لأن الطرف غير القطبي صغر حجمه ..... انتهى التعزيز الخارجي

أفكر ص131: أتوقع المركب الذي له أعلى درجة غليان وأبرر إجابتي،

1- بروبانول، 2-بروبانول



الهيدروكسيل متطرفة في 1-بروبانول وبالتالي يزيد الاستقطاب اللحظي ونقاط الترابط في الطرف غير القطبي فتزداد قوى لندن وترتفع درجة الغليان، والعكس في 2-بروبانول

إذًا 1-بروبانول أعلى في درجة الغليان

ولو طبقنا قاعدة الأوّلى والثانوي والثالثي، 1-بروبانول أوّلي ونفس طول السلسلة في الاثنان، فهو أعلى درجة غليان

أتحقق ص131: أتوقع المركب الذي له أعلى درجة غليان: 2-بيوتانول أم 2- هكسانول

التشابه: كلاهما كحول ومن نوع الثانوي

الاختلاف: عدد ذرات الكربون في الطرف R فنقول: 2-هكسانول أعلى درجة غليان لزيادة الكتلة المولية فيه التي تزيد من قوى لندن بين الجزيئات وتحتاج طاقة أكبر لكسرها

أتحقق ص131: أي الكحولين له أقل ذائبية في الماء: 1-بيوتانول أم 1-هبتانول

التشابه: كلاهما كحول ومن نوع الأولي وستترابط مجموعة الهيدروكسيل مع جزيئات الماء

الاختلاف: عدد ذرات الكربون في الطرف R فنقول: 1-هبتانول أقل ذائبية لازدياد عدد ذرات الكربون في الطرف غير القطبي مع طول تلك السلسلة غير القطبية التي لا تذوب في الماء [تذكر قاعدة الشبيه يذيب الشبيه]

الإيثرات Ethers

تُستخدم الإيثرات كمذيبات عضوية

ما المقصود بالإيثرات؟

مركبات عضوية صيغتها العامة R-O-R' ترتبط فيها ذرة الأكسجين التي تمثل المجموعة الوظيفية بمجموعتي ألكيل متشابهتين أو مختلفتين

الربطُ بالطبِّ

يُعدُّ ثنائي إيثل إيثر من أوائل المُركّبات التي استُخدمت في التخدير العامّ في الطب، وقد استمرّ استخدامه لفترة تزيد عن قرنٍ، ولكن بسبب بعض الآثار الجانبية له وقابليته للاشتعال؛ فقد حلّت محلّهُ مواد تخديرٍ أخرى، مثل ميثيل بروبيل إيثر.

التسمية الشائعة للإيثرات:

1- تُسمى بمجموعتي الألكيل تتبعها كلمة إيثر

2- نرتب مجموعات الألكيل بالأبجدية الإنجليزية [إمب]

3- إذا تماثلت مجموعات الألكيل فنعطيها بادئة ثنائي

E
M
P

فائدة: إذا جاءت مجموعة بيوتيل Butyl = C_4H_9- فإنها تسبق الإيثيل لأنها B

مثال ص132: تسمية المركبات الآتية

CH_3-O-CH_3 ثنائي ميثيل إيثر

CH_3CH_2-O-$CH_2CH_2CH_3$ إيثيل بروبيل إيثر

تذكر ترتيب: إيثيل (E)، ميثيل (M)، بروبيل (P)

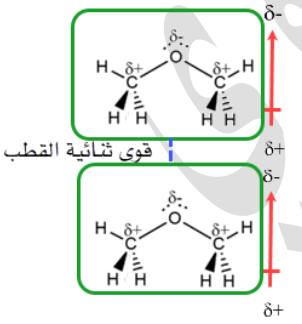
أتحقق ص132: أسمي المركب الآتي

CH_3CH_2-O-CH_2CH_3

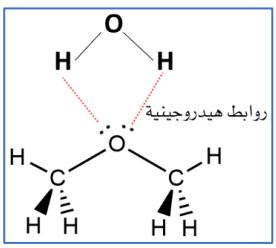
اسم المركب: ثنائي إيثيل إيثر

الخصائص الفيزيائية للإيثرات

فسر: رغم وجود ذرة الأكسجين في الإيثر إلا أن قوى التجاذب بين جزيئات الإيثر هي ثنائية القطب وليس قوى هيدروجينية، بينما الإيثر مع جزيئات الماء يكوّن روابط هيدروجينية



ذرة الأكسجين في جزيئات الإيثر غير مرتبطة بأي ذرة هيدروجين بشكل مباشر، وللمركب عزم قطبي بسبب شكل الرابطة C-O-C منحنى زاوي، فتترابط جزيئاته بقوى ثنائية القطب كما في الشكل المجاور



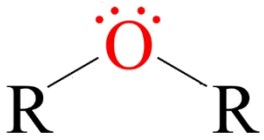
بينما إذا ذاب في الماء فإن زوجي الإلكترونات غير الرابطة على ذرة الأكسجين تسمح لجزيئات الماء بتكوين روابط هيدروجينية معها كما في الشكل المجاور

مقارنة درجة غليان بعض الإيثرات والألكانات المقاربة لها الكتلة المولية.

الاسم	الصيغة	الكتلة المولية g\mol	درجة الغليان (°C)
بيوتان	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	58	- 0.5
إيثيل ميثيل إيثر	$CH_3CH_2OCH_3$	60	7.4
بنتان	$CH_3(CH_2)_3CH_3$	72	36.1
ثنائي إيثيل إيثر	$CH_3CH_2OCH_2CH_3$	74	34.6

فسر: درجة غليان الإيثرات والألكانات المقاربة لها في الكتلة المولية متقاربة رغم أن الإيثرات قطبية والألكانات غير قطبية

بسبب القطبية الضعيفة لجزيئات الإيثر



تعزيز: إن ذرة الأكسجين تتواجد في منتصف السلسلة الكربونية فتقل قطبيتها خاصة إذا زاد الطرف الكربوني حولها من الجهتين، ومن ناحية أخرى تُقلل من الاستقطاب اللحظي للطرف غير القطبي R بسبب شكلها المنحني ووجود أزواج الإلكترونات غير الرابطة التي تعمل عملية تنافر عند اقتراب جزيء آخر عليه تلك الإلكترونات فتعيق نقاط الترابط في السلسلة الكربونية

فسر: تقل ذائبية الإيثرات بزيادة عدد ذرات الكربون في السلسلة الكربونية

لزيادة طول السلسلة الكربونية R وهي طرف غير قطبي لا يذوب في الماء فتقل الذائبية

أتحقق ص134: أقارن بين المركبين الآتيين من حيث درجة الغليان والذائبية في الماء:

ثنائي ميثيل إيثر، ميثيل بروبيل إيثر

التشابه: كلاهما إيثر

الاختلاف: عدد ذرات الكربون

ثنائي ميثيل إيثر: فيه ذرتان كربون..... ميثيل بروبيل إيثر: فيه 4 ذرات كربون

زيادة عدد ذرات الكربون معناه ازدياد الكتلة المولية وقوى لندن فتزداد درجة الغليان وأيضًا زيادة الطرف غير القطبي يقلل من ذائبية المركب في الماء

إذًا ميثيل بروبيل إيثر أعلى درجة غليان وأقل ذائبية

العلاقة بين الكحولات والإيثرات

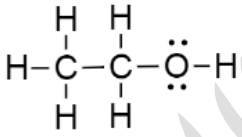
مقارنة بين الكحولات والإيثرات:

مقارنة ذائبية بعض الإيثرات بالكحولات في الماء.

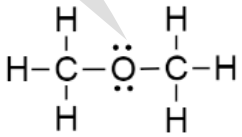
الاسم	الصيغة	الذائبية ($g/100g\ H_2O$)
ثنائي ميثيل إيثر	CH_3OCH_3	70
إيثانول	CH_3CH_2OH	يذوب بأي نسبة
ثنائي إيثيل إيثر	$CH_3CH_2OCH_2CH_3$	6.7
1- بيوتانول	$CH_3(CH_2)_2CH_2OH$	7.9

1- تتشابه الإيثرات والكحولات في الصيغة الجزيئية العامة $C_nH_{2n+2}O$ لكنها تختلف في الصيغة البنائية ويُسمي ذلك بالتصاوغ الوظيفي بسبب اختلاف المجموعة الوظيفية واختلاف تصنيف المركب

مثال ص132: متصاوغات الصيغة الجزيئية C_2H_6O

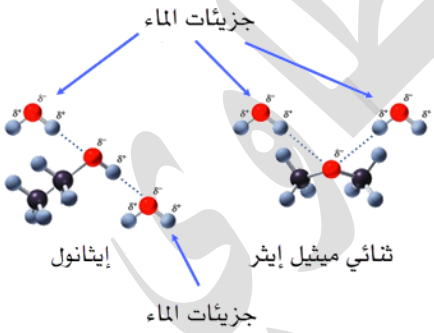


إيثانول

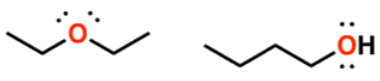


ثنائي ميثيل إيثر

2- تتقارب ذائبية متصاوغات الكحولات والإيثرات في الماء فكلاهما يترابط مع الماء بروابط هيدروجينية، ولأن ذرة الأكسجين في الإيثر تُحاط بمجموعتي ألكيل غير القطبية فإن ذائبيتها تقل قليلاً عن الكحول



3- درجة غليان الكحولات أعلى من الإيثرات المتصاوغة معها، بسبب اختلاف القوى، القوى الهيدروجينية في الكحولات أقوى من قوى ثنائية القطب في الإيثرات



M_r	74.12	74.12
	ثنائية القطب	قوى هيدروجينية
B.p.	35°C	117°C

أفكر ص134: أي المركبين الآتيين له أقل درجة غليان؟ أبرر إجابتي

1- بنتانول أم إيثيل بروبيل إيثر

التشابه: عدد ذرات الكربون في كليهما = C_5 فهما متصاوغان

وجه التشابه: السلسلة غير القطبية R من ناحية عددها وعدم وجود تفرعات ألكيل

وجه الاختلاف: تصنيف المركب: نوع القوى

1- بنتانول: فيه رابطة O-H فتترابط جزيئاته بقوى هيدروجينية وهي أقوى أنواع قوى التجاذب أما إيثيل بروبيل إيثر فيه ذرة أكسجين O وبدون هيدروجين مرتبط بها مباشرة، المركب قطبي ونوع القوى بين الجزيئات = قوى ثنائية القطب

إيثيل بروبيل إيثر له أقل درجة غليان

الخصائص الفيزيائية للإيثرات:

1- مركبات قطبية تتجاذب جزيئاتها بقوى ثنائية القطب

2- درجة غليانها متقاربة مع درجة غليان الألكانات المقاربة لها في الكتلة المولية

3- درجة غليانها أقل من الكحول

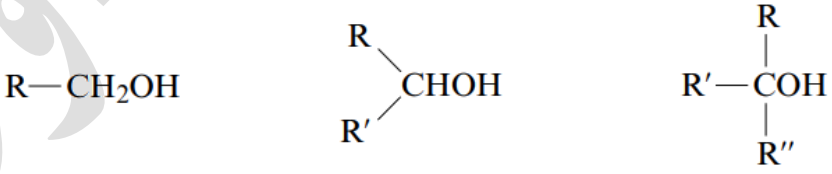
4- تزداد درجة غليانها كلما ازداد عدد ذرات الكربون

5- تذوب في الماء لأنها تكوِّن مع الماء روابط هيدروجينية، وتقل الذائبية كلما ازداد عدد ذرات الكربون

6- ذائبيتها في الماء متقاربة مع ذائبية الكحول لكن تقل قليلاً عنه

تدريبات خارجية + كيماشيك

من الشكل الآتي: تعلمت أنواع الكحول: أولي- ثانوي-ثالثي حسب ارتباط ذرة الكربون بكم ذرة كربون حولها، من الشكل الآتي حدد الكحول الذي له أكثر ذائبية في الماء إذا علمت أن كل تلك المركبات لها نفس الكتلة المولية



(a) (b) (c)

الكحول الأكثر ذائبية في الماء هو الكحول الثالثي، وهو المركب (c) لأن الكربون المرتبط بالهيدروكسيل (ثالثية) مرتبطة بثلاث مجموعات ألكيل

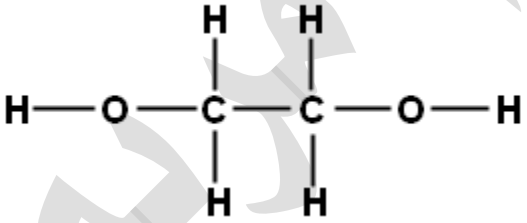
يتم تحضير الكحول من خلال تفاعل أكسدة الألكينات، من التفاعل الآتي حدد تصنيف الكحول الناتج

$$CH_2{=}CH_2 + KMnO_4 \xrightarrow[OH^-, H_2O]{\text{cold}} H_2C(OH){-}CH_2(OH)$$

كحول ثنائي الهيدروكسيل

ما الاسم الشائع والنظامي لهذه الصيغة $C_2H_4(OH)_2$ وارسم صورته الهيكلية

الصيغة البنائية المفصلة لهذا المركب هي:



وصورته الهيكلية:

اسمه الشائع: جلايكول الإيثيلين، اسمه النظامي: 2,1-إيثان دايول

اكتب الصيغ البنائية وسمِّها للمركب ذي الصيغة الجزيئية $C_5H_{12}O$ على أن تمثل الصيغ البنائية كحولات أولية، وحدد الأعلى درجة غليان منها مع التفسير

نرسم الهيدروكسيل طرفية وكربونتها متصلة مباشرة بكربونة أوليّة، وإذا قللنا السلسلة بالتدخل السريع فيكون التفرع بعيداً عن كربونة الهيدروكسيل

$CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2OH$

1 – بنتانول

$CH_3{-}CH(CH_3){-}CH_2{-}CH_2OH$

3 – ميثيل – 1 – بيوتانول

$CH_3{-}CH_2{-}CH(CH_3){-}CH_2OH$

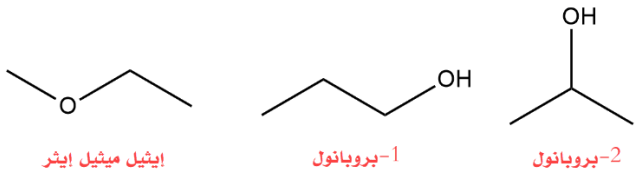
2 – ميثيل – 1 – بيوتانول

$CH_3{-}C(CH_3)_2{-}CH_2OH$

2,2 – ثنائي الميثيل – 1 – بروبانول

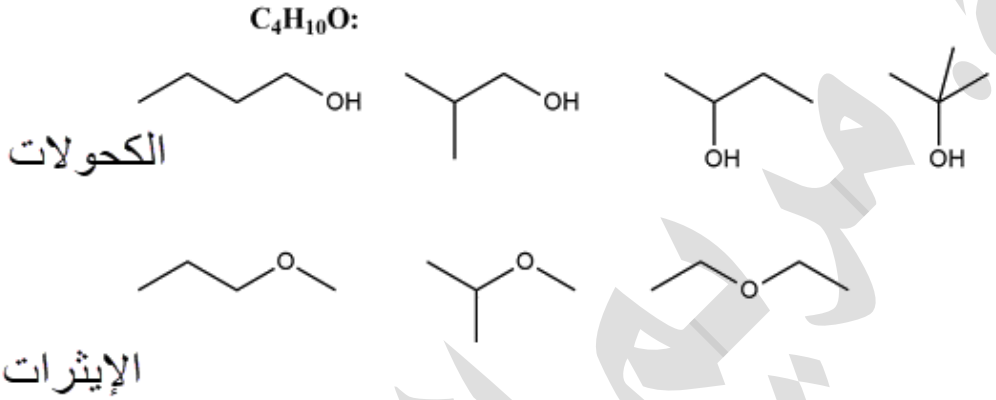
لكل منها نفس الكتلة المولية، الهيدروكسيل في موضع متطرف في الجميع، ننظر إلى شكل السلسلة الكربونية، أعلى درجة غليان هو 1- بنتانول بسبب السلسلة الطويلة بدون تفرعات فيحدث استقطاب لحظي أكبر (مساحة أكبر من التجاذب بقوى لندن) فترتفع درجة الغليان

ارسم جميع متصاوغات الصيغة الجزيئية C_3H_8O



ارسم جميع متصاوغات الصيغة الجزيئية $C_4H_{10}O$

يتوفر 7 متصاوغات: 4 كحول و 3 إيثر

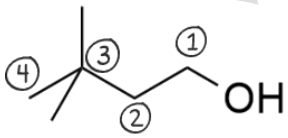


فسّر: ارتفاع الكحولات في درجة الغليان والكثافة

اسم الكحول	درجة الغليان (°C)	الكثافة (kg/L)
ميثانول	64.7	0.792
إيثانول	78.3	0.789
1 – بروبانول	97.2	0.804
1 – بيوتانول	117.7	0.810
1 – هكسانول	155.8	0.814

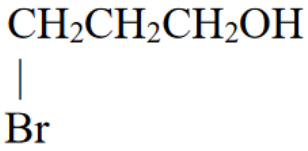
ازدياد عدد ذرات الكربون يزيد من الكتلة المولية وبالتالي زيادة الاستقطاب اللحظي أي زيادة تجاذب قوى لندن بين الجزيئات، فترتفع درجة الغليان والكثافة للكحول

سمِّ المركبات الآتية وفق نظام أيوباك:

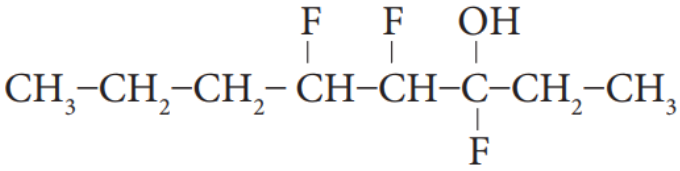


اسم المركب: 3،3-ثنائي ميثيل-1-بيوتانول

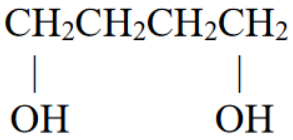
اسم المركب: 3-برومو-1-بروبانول



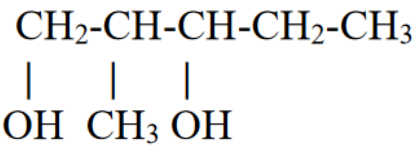
نعامل الهالوجين مثل تفرع الألكيل، ويصنف المركب ككحول
وليس هاليد الألكيل [نهاية اسم المركب دليل على تصنيفه]



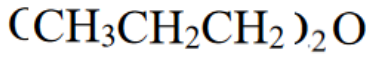
اسم المركب:
5,4,3-ثلاثي فلورو-3-أوكتانول



اسم المركب: 4،1-بيوتان دايول



اسم المركب: 2-ميثيل-3،1-بنتان دايول



اسم المركب: ثنائي بروبيل إيثر

تذكر: أن تلك الصيغة بين الأقواس معناها تكرار وهي ترتبط بالأكسجين من طرفين

رتب المركبات الآتية من ناحية زيادة ذائبيتها في الماء:

هكسان، جلايكول، 1-بروبانول، 1-بنتانول

$C_5H_{11}OH$, C_3H_7OH, $C_2H_4(OH)_2$,C_6H_{14}

المركب	هكسان	جلايكول	1-بروبانول	1-بنتانول
الكتلة المولية	86	62	60	88

الهكسان والبنتانول متقاربان في الكتلة المولية وهما الأكبر من بين الأربع
الهكسان ألكان والآخر كحول، إذا الهكسان الأقل ذائبية، ثم البنتانول
نقارن بين الجلايكول وهو نفسه جلايكول الإيثيلين، مع البروبانول، متقاربان في الكتلة المولية، الجلايكول أكثر في عدد مجموعات الهيدروكسيل وبالتالي يكوّن عدد روابط هيدروجينية أكثر مع الماء فيذوب أكثر من البروبانول، مع أن كلاهما يذوب بأي نسبة لأنهما أقل من 4 ذرات كربون في الكحول، الترتيب من الأقل إلى الأكثر ذائبية كالتالي:

جلايكول > 1- بروبانول > 1-بنتانول > هكسان

أي المركبات الآتية أعلى في درجة الغليان، إذا علمتَ أن لها كتل مولية متقاربة:
هبتان، 1-هكسانول، ثنائي بروبيل إيثر، الجليسرول

الألكان والإيثر لهما درجة غليان متقاربة بسبب ضعف قطبية الأكسجين كلما ازدادت سلسلة الكربون على طرفيه، أي أن هبتان و ثنائي بروبيل إيثر هما الأقل في درجة الغليان

الكحول له درجة غليان أعلى من الألكان والإيثر، لدينا نوعين من الكحول في السؤال: أحادي الهيدروكسيل (1-هكسانول) وثلاثي الهيدروكسيل (الجليسرول) كلاهما له نفس الطرف غير القطبي، واختلفا في الطرف القطبي

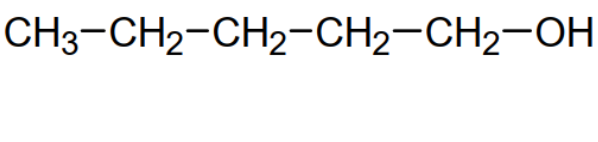
كلما ازدادت قطبية المركب زادت ذائبيته في الماء وارتفعت درجة غليانه

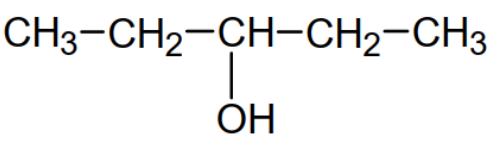
وبالتالي الجليسرول أعلى درجة غليان من 1-هكسانول وهو أعلى درجة غليان من الجميع

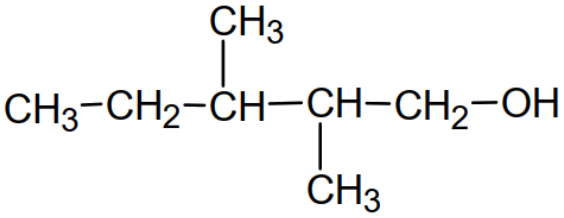
ضوِّ اللمبة: تذكر أن الجليسرول هو الاسم الشائع، بينما الاسم النظامي هو 3,2,1-بروبان ترايول

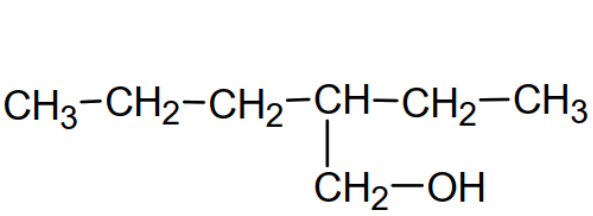
ورقة عمل: الكحولات والإيثرات

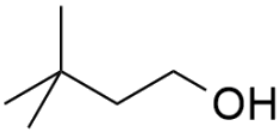
سمِّ المركبات الآتية حسب نظام أيوباك











سمِّ هذا المركب:

اكتب الصيغة البنائية للمركب: 2-ميثيل-3,3-ثنائي إيثيل-1-هبتانول

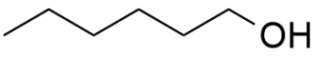
- اكتب الصيغة البنائية المختصرة والهيكلية للمركب: ثنائي بروبيل إيثر

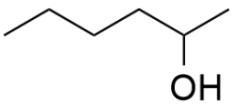
- حدِّد الخطأ في اسم المركب ثم أعد تسميته: 2-ميثيل-5-هكسانول

- ارسم متصاوغات الصيغة الجزيئية C_3H_8O ثم سمِّ كل منها

- أي الكحول الآتي لا يذوب في الماء: 2-ديكانول أم 2-بنتانول؟

- إذا علمت أن الصيغ الهيكلية الآتية هي لمتصاوغات كحولية، فأيها الأعلى درجة غليان؟





أ. مريم السرطاوي

الأمينات Amines

تنتشر الأمينات في الطبيعة، ولها رائحة تشبه السمك الفاسد

ما المقصود بالأمينات؟

مركبات عضوية تُشتق من الأمونيا NH_3 بأن تحل مجموعة ألكيل أو أكثر محل ذرة هيدروجين أو أكثر

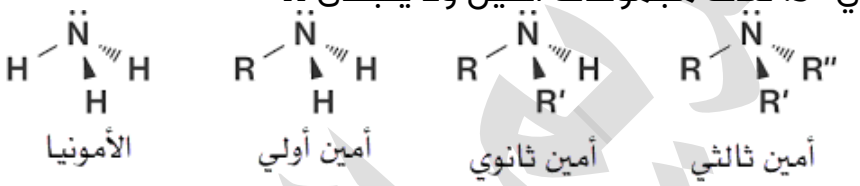
تصنيف الأمينات: [وفق عدد مجموعات الألكيل المرتبطة بذرة النيتروجين]

وفق عدد مجموعات الألكيل المرتبطة بذرة النيتروجين

1- أمين أولي °1: مجموعة ألكيل واحدة وتتبقى H_2

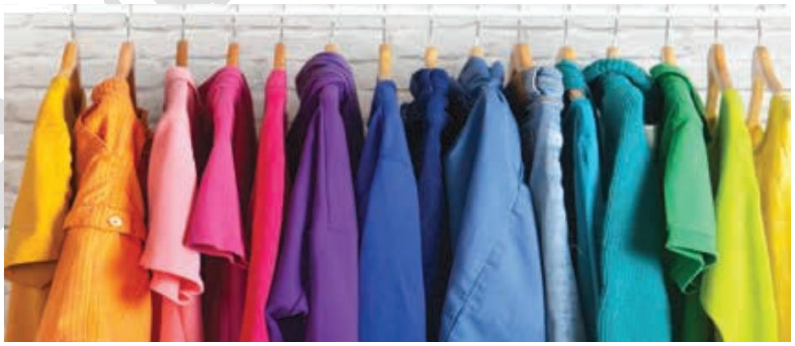
2- أمين ثانوي °2: مجموعتان ألكيل وتتبقى H

3- أمين ثالثي °3: ثلاث مجموعات ألكيل ولا يتبقى H



اذكر استخدامات الأمينات في الصناعة

1- البلاستيك 2- الأدوية 3- المبيدات الحشرية 4- أصباغ الملابس



يستخدم الأنيلين $C_6H_5NH_2$ في صناعة أصباغ الملابس.

الربطُ مع الحياة

تتكـون الشـوكولاتة من مزيج من المـواد الكيميائية المعقدة أحدهـا ينتمـي إلـى الأمينات وهـو 2- فينيل -1- أمينـو إيثان؛ ويُعتقـد أنّـه المسـؤول عـن الرغبـة المتكررة فـي تناولها.

تسمية الأمينات:

1- طريقة شائعة [اسم شائع]

2- طريقة نظامية أيوباك IUPAC [اسم نظامي] وسندرس الأمينات الأولية فقط

الطريقة الشائعة

الوزن: ألكيل أمين

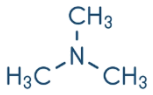
1- يتكون المركب من جزئين، الأول لمجموعات الألكيل فإن كانت متماثلة سنعطي بادئة [ثنائي، ثلاثي] وإن كانت مختلفة سنرتبها أبجديًا [إمب]
2- الجزء الثاني للنيتروجين ونسميه أمين ويأتي في نهاية الاسم

الأمثلة:

ميثيل أمين CH_3NH_2

إيثيل أمين $CH_3CH_2NH_2$

ثلاثي ميثيل أمين



إيثيل ميثيل أمين CH_3CH_2NHCH3

الطريقة النظامية

الوزن: أمينو ألكان

1- نبحث عن أطول سلسلة كربونية تتضمن مجموعة الأمين المتفرعة وحسب ذرات الكربون في السلسلة نعطيها وزن ألكان
2- نرقم السلسلة من أقرب مكان لمجموعة الأمين لأن لها الأولوية ونعطيها الرقم واسم على وزن أمينو [الأب: أمينو ألكان]
3- نرتب كتابة التفرعات [الألكيل] حسب الأبجدية ونضيفها مع موضعها قبل أمينو ألكان

الأمثلة:

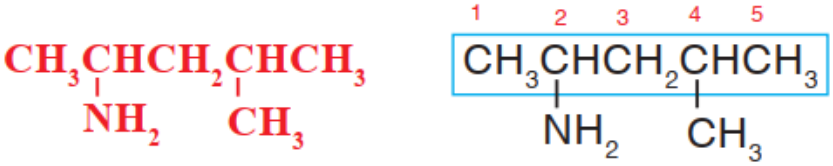
1- أمينو بيوتان

4-ميثيل-2-أمينو بنتان

مثال ص136: أسمي المركب الآتي وفق نظام الأيوباك

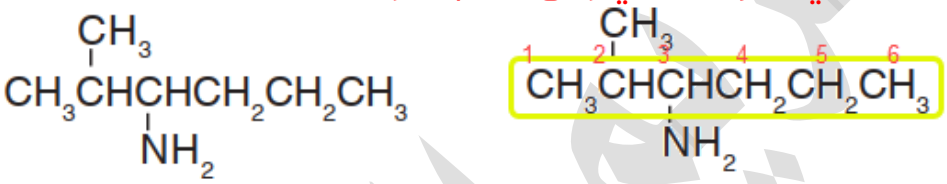
1- نختار أطول سلسلة تتضمن الأمين فتكون من 4 ذرات كربون، بيوتان
2- ننظر إلى أقرب مكان لمجموعة الأمين ونبدأ من عنده الترقيم، نبدأ من اليمين، ونسمي مجموعة الأمين بأمينو مع موضعها =1
3- الأب: 1- أمينو بيوتان
4- لا يوجد مجموعات ألكيل متفرعة لذا سيكون اسم المركب = 1- أمينو بيوتان

مثال ص136: أسمي المركب الآتي وفق نظام الأيوباك



1- نختار أطول سلسلة تتضمن الأمين فتكون من 5 ذرات كربون، بنتان
2- ننظر إلى أقرب مكان لمجموعة الأمين ونبدأ من عنده الترقيم، نبدأ من اليسار، ونسمي مجموعة الأمين بأمينو مع موضعها =2
3- الأب: 2- أمينو بنتان
4- تفرع ميثيل على الموضع 4، فيكون اسم المركب = 4-ميثيل-2-أمينو بنتان

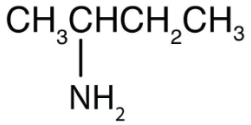
أتحقق ص136: أسمي المركب الآتي وفق نظام الأيوباك



1- نختار أطول سلسلة تتضمن الأمين فتكون من 6 ذرات كربون، هكسان
2- ننظر إلى أقرب مكان لمجموعة الأمين ونبدأ من عنده الترقيم، نبدأ من اليسار، ونسمي مجموعة الأمين بأمينو مع موضعها =3
3- الأب: 3- أمينو هكسان
4- تفرع ميثيل على الموضع 2، فيكون اسم المركب = 2-ميثيل-3-أمينو هكسان

أتحقق ص136: أكتب الصيغة البنائية للمركب: 2-أمينو بيوتان

نرسم 4 ذرات كربون بينها روابط أحادية، عالموضع 2 نضع مجموعة الأمين NH_2 ثم نملأ الـ H



الخصائص الفيزيائية للأمينات

علل: تعد الأمينات مركبات قطبية

بسبب احتواء الأمينات على مجموعة الأمين القطبية (النيتروجين يعطي قطبية للمركب)

فسر: ترتبط جزيئات الأمينات الأولية بروابط هيدروجينية

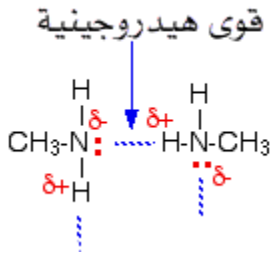
لأن الأمين الأولي يحتوي على رابطة N-H ذرة نيتروجين ذات سالبية كهربائية عالية مرتبطة مباشرة بذرة هيدروجين

درجة غليان بعض الأمينات والألكانات والكحولات.

الاسم	الصيغة	الكتلة المولية g\mol	درجة الغليان (°C)
إيثان	CH_3CH_3	30	-89
ميثيل أمين	CH_3NH_2	31	-6
إيثيل أمين	$CH_3CH_2NH_2$	45	16
إيثانول	CH_3CH_2OH	46	78

فسر: درجة غليان الأمينات الأولية أعلى من درجة غليان الألكانات المقاربة لها في الكتلة المولية

بسبب القوى بين الجزيئات، القوى الهيدروجينية بين جزيئات الأمينات الأولية أقوى من قوى لندن بين جزيئات الألكانات



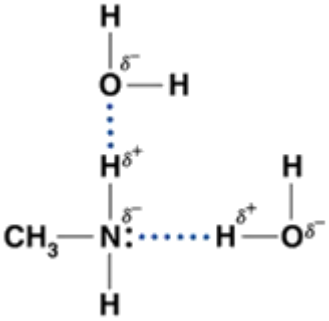
فسر: درجة غليان الأمينات الأولية أقل من درجة غليان الكحولات المقاربة لها في الكتلة المولية

وذلك لأن قطبية الرابطة (O-H) أكبر من قطبية الرابطة (N-H) وبالتالي الرابطة الهيدروجينية في الكحولات أقوى منها في الأمينات الأولية والطاقة اللازمة للتغلب عليها أكبر وبالتالي درجة غليان الكحولات أعلى

ضو اللمبة: السالبية الكهربائية للأكسجين أعلى من النيتروجين لذا قطبية رابطتها أكبر

فسر: تذوب الأمينات الأولية في الماء

لقدرتها على الترابط مع جزيئات الماء بروابط هيدروجينية من خلال رابطة (N-H) وأيضا زوج الإلكترونات غير الرابط على ذرة النيتروجين



فسر: تقل ذائبية الأمينات الأولية بزيادة عدد ذرات الكربون

بسبب زيادة تأثير مجموعة الألكيل غير القطبية التي لا تذوب في الماء

الخصائص الفيزيائية للأمينات الأولية:

1- مركبات قطبية تتجاذب جزيئاتها بقوى هيدروجينية

2- درجة غليانها أعلى من الألكانات المقاربة لها في الكتلة المولية

3- درجة غليانها أقل من الكحول المقارب لها في الكتلة المولية
4- تزداد درجة غليانها كلما ازداد عدد ذرات الكربون
5- تذوب في الماء لأنها تكوِّن مع الماء روابط هيدروجينية، وتقل الذائبية كلما ازداد عدد ذرات الكربون

أتحقق ص137: أي المركبين الآتيين له أعلى درجة غليان: 2-بيوتانول أم 2-أمينو بيوتان

وجه التشابه: السلسلة الكربونية C4

وجه الاختلاف: تصنيف المركب واختلاف الطرف القطبي

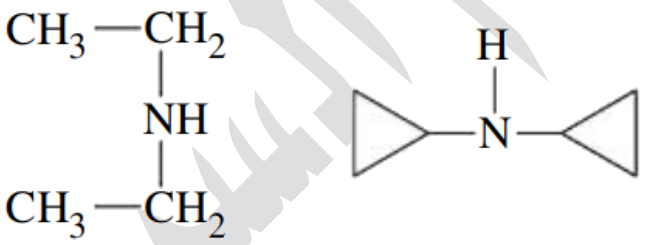
2-بيوتانول C4-OH مجموعة هيدروكسيل، الرابطة (O-H)

وفي 2-أمينو بيوتان $C4-NH_2$ مجموعة الأمين، الرابطة (N-H)

القوى الهيدروجينية أقوى في الكحول منها في الأمين لذا 2-بيوتانول أعلى درجة غليان

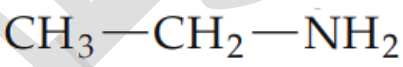
تدريبات خارجية + كيماشيك

حدِّد نوع الأمين في الصيغ البنائية الآتية

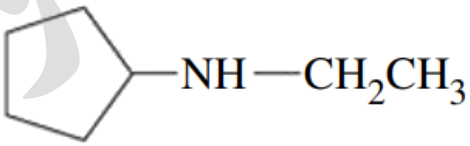


أمين ثانوي

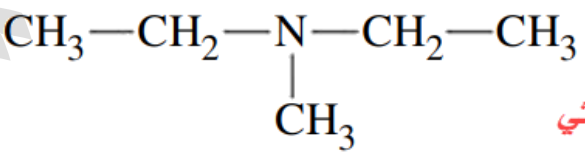
أمين ثانوي



أمين أولي



أمين ثانوي



أمين ثالثي

البيانات الآتية توضح درجة الغليان لمركبات عضوية متقاربة في الكتلة المولية، فسِّر سبب الاختلاف في درجة الغليان

$CH_3CH_2CH_3$	$CH_3CH_2NH_2$	CH_3CH_2OH
①	②	③
-42 °C	17 °C	78 °C

المركب الأول = ألكان وهو أقل درجة غليان بسبب قوى لندن

المركب الثاني = أمين ودرجة غليانه أعلى من الألكان لوجود روابط هيدروجينية بين جزيئاته بسبب الرابطة (N-H)

المركب الثالث = كحول وهو الأعلى في درجة الغليان منهم جميعًا بسبب الروابط الهيدروجينية بين جزيئاته وقطبية الرابطة (O-H) التي هي أكبر من قطبية (N-H) لأن الأكسجين له كهروسالبية أعلى من النيتروجين

المركبات الأمينية الآتية متصاوغات لها نفس الكتلة المولية تختلف في درجة الغليان، فسر ذلك

$CH_3CH_2CH_2NH_2$	$CH_3CH_2NHCH_3$	$(CH_3)_3N$
بروبيل أمين	إيثيل ميثيل أمين	ثلاثي ميثيل أمين
أمين أولي	أمين ثانوي	أمين ثالثي
50 °C	34 °C	3 °C

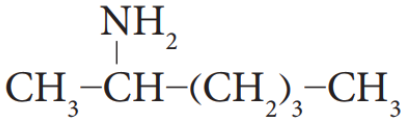
لأن الأمين كمجموعة وظيفية تختلف طريقة ارتباطه بمجموعات الألكيل

الأمين الأولي يكوّن روابط هيدروجينية بين جزيئاته وقوى لندن في الطرف غير القطبي R تكوِّن نقاط ترابط أكثر لأن الأمين طرفي فله أعلى درجة غليان

الأمين الثانوي، تتكوّن روابط هيدروجينية لكن بسبب وجود الأمين في منتصف السلسلة فإن قوى لندن تقل في الطرف غير القطبي فتقل درجة الغليان

الأمين الثالثي يكوّن فقط قوى ثنائية القطب بين جزيئاته بسبب عدم وجود الرابطة (N-H) لذا تقل درجة غليانه بكثير عن الأولي والثانوي

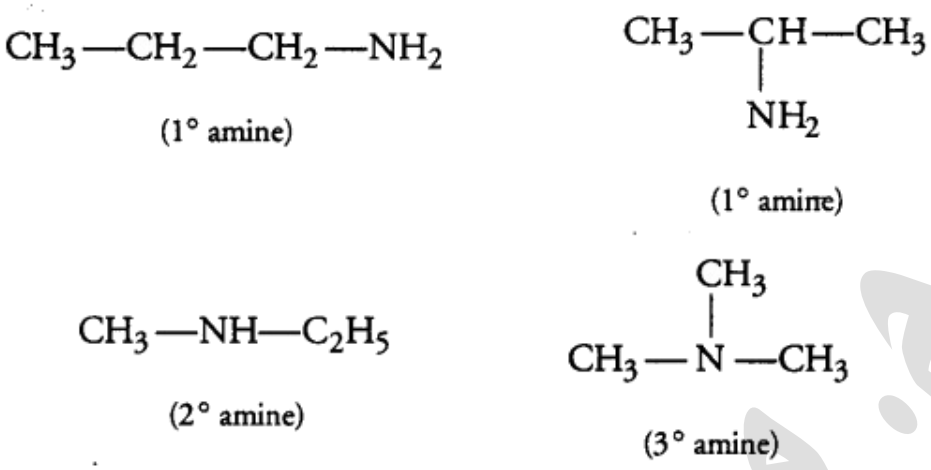
سمِّ المركب حسب نظام أيوباك:



انتبه: المجموعة (CH_2) عبارة عن تكرار داخل السلسلة وليس تفرع ألكيل CH_3

اسم المركب: 2-أمينو هكسان

ارسم متصاوغات أمينية للصيغة الجزيئية: C_3H_9N



فائدة: عند رسم متصاوغات المشتقات فإننا نغير في موضع المجموعة الوظيفية فنرسم أمين أولي ونغير موضع الأمين على ذرات الكربون، ثم نرسم ثانوي، وثالثي ونوزع الهيدروجين حول النيتروجين على قاعدة ثلاث روابط، وحول الكربون على قاعدة أربع روابط

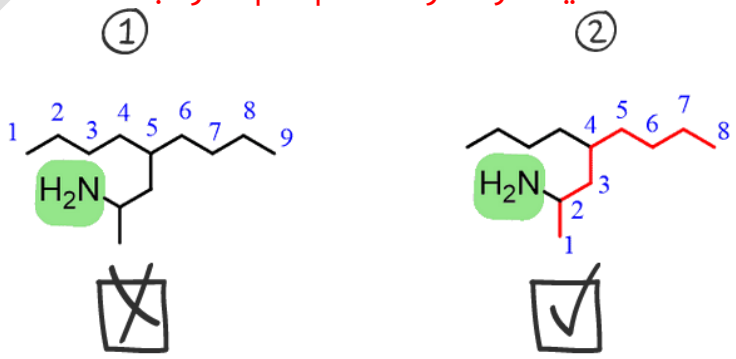
سم الصيغ الهيكلية الآتية بالاسم الشائع والاسم النظامي وحدِّد صنف الأمين:

الاسم الشائع: بيوتيل أمين

الاسم النظامي: 1-أمينو بيوتان

نوع الأمين: أوّلي

حدد السلسلة الصحيحة وفسر ذلك ثم سمِّ المركب:



الشكل (1): السلسلة الطويلة لا تتضمن الأمين لذا نستبعد السلسلة ولو أنها أطول من سلسلة شكل (2)

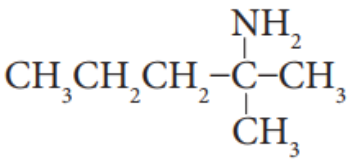
اسم المركب: 4-بيوتيل-2-أمينو أوكتان

ورقة عمل: الأمينات

صنِّف الأمينات الآتية إلى أولية وثانوية وثالثية:

إيثيل أمين، ثلاثي ميثيل أمين، إيثيل ميثيل أمين

سمِّ المركبات الآتية حسب نظام أيوباك:



اكتب الصيغ البنائية المختصرة لكل من المركبات الآتية:

2,2-ثنائي ميثيل-1-أمينو بنتان

2-ميثيل-3-أمينو هبتان

حل مراجعة الدرس الأول

السؤال الأول: ما الأساس المعتمد في تصنيف مشتقات المركبات الهيدروكربونية

صنفت المركبات على أسلس تركيبها البنائي من ناحية المجموعة الوظيفية المميزة التي تعطي خصائص كيميائية مميزة للمركبات المشتركة في نفس المجموعة الوظيفية

السؤال الثاني: أصنف المركبات العضوية الآتية وأحدد المجموعة الوظيفية فى كل مركب

$CH_3CHCH_2CH_3$ (OH)	R–OH	$CH_3CHCH_2CH_3$ (OH)	المجموعة الوظيفية: الهيدروكسيل نوع المركب: كحول
$CH_3CH_2CH_2F$	R—X	$CH_3CH_2CH_2F$	المجموعة الوظيفية: الهالوجين نوع المركب: هاليد الألكيل
CH_3-N-CH_3 ($CH_2CH_2CH_3$)	R-N(R')-R	CH_3-N-CH_3 ($CH_2CH_2CH_3$)	المجموعة الوظيفية: الأمين نوع المركب: أمين ثالثي 3°
$CH_3CH_2OCH_3$	R'-O-R	$CH_3CH_2OCH_3$	المجموعة الوظيفية: الإيثر نوع المركب: إيثر

السؤال الثالث: أوضح المقصود بالمجموعة الوظيفية

متوفر في المحتوى

السؤال الرابع: أفسر درجة غليان ثنائي ميثيل أمين أعلى منها لثنائي ميثيل إيثر

لأن جزيئات ثنائي ميثيل أمين CH_3NHCH_3 تترابط بقوى هيدروجينية بسبب الرابطة (N-H) بينما جزيئات ثنائي ميثيل إيثر CH_3OCH_3 تترابط بقوى ثنائية القطب، القوى الهيدروجينية يلزمها طاقة أكبر لكسرها ووصول المادة إلى الحالة الغازية لذا درجة غليان ثنائي إيثيل أمين أعلى

السؤال الخامس: أسمي المركبات الآتية

أ. CH_3-C(CH_2CH_3)(Cl)-CH_2CH_2Cl ب. $CH_3CH_2CH_2OCH_3$ جـ. $CH_3CH_2CH_2$-C(CH_3)(CH_3)-CH_2CH_2OH

أ. CH_3-C(CH_2CH_3)(Cl)-CH_2CH_2Cl ب. $CH_3CH_2CH_2OCH_3$ جـ. $CH_3CH_2CH_2$-C(CH_3)(CH_3)-CH_2CH_2OH

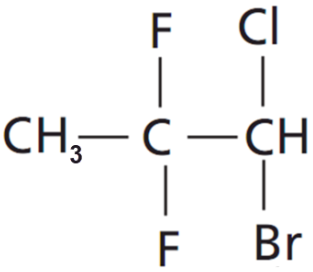
أ- اسم المركب: 3,1-ثنائي كلورو-3-ميثيل بنتان [تذكّر: الهالوجين نعتبره تفرع كالألكيل]

ب-اسم المركب: ميثيل بروبيل إيثر [تذكّر: ترتيب التفرعات بالانجليزية، البروبيل يبدأ بـ p]

ج- اسم المركب: 3,3-ثنائي ميثيل-1-هكسانول

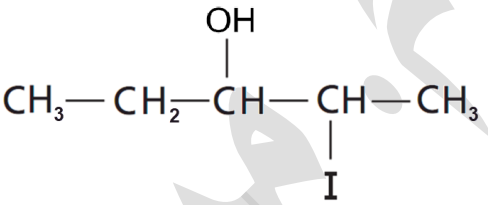
السؤال السادس: أكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية الآتية

أ- 1-برومو-1-كلورو-2,2-ثنائي فلورو بروبان



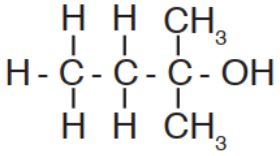
ب- 2-أيودو-3-بنتانول

لاحظ أن الهالوجين (I) عبارة عن تفرع في مركب الألكانول، مثله مثل تفرعات الألكيل

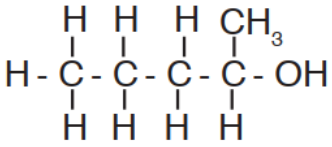


السؤال السابع: للصيغة الجزيئية $C_5H_{12}O$ متصاوغات عدة من الكحولات أعطيت أربعًا منها، وأعطيت الرموز (A,B,C,D) والأشكال الآتية توضح الصيغة البنائية المفصلة لها

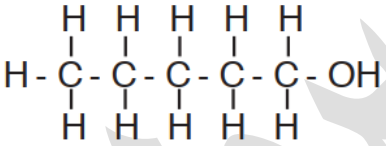
A



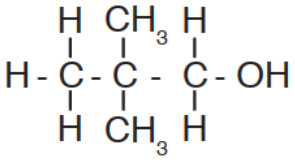
B



C



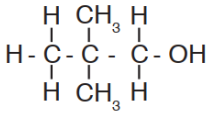
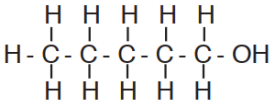
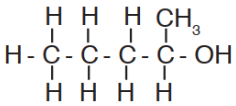
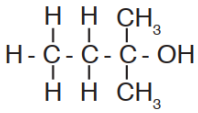
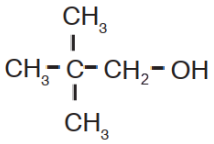
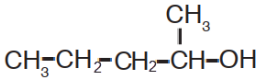
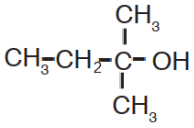
D



الحل:

أولاً: لتحليل هذا السؤال بشكل علمي ودون أن تشوش في الأفكار لا بد من مراجعة معلومات خارجية تم شرحها في الدوسية وهو تصنيف الكحول، أيضا التنبه أن تلك الكحولات متصاوغات يعني كتلتها المولية نفسها، فلا تأثير للكتلة المولية على قوى لندن، بل يكون التأثير بشكل السلسلة وموضع الهيدروكسيل على السلسلة

ثانيًا: أرفقت معلومات درجة الغليان والذائبية فقط للاستئناس بها وللتأكد من أن تلك القيم العملية ستنطبق على التحليل النظري

D	C	B	A
			
			
2,2-ثنائي ميثيل-1-بروبانول	1-بنتانول	2-بنتانول	2-ميثيل-2-بيوتانول
درجة الغليان			
114℃	138℃	119℃	102℃
الذائبية في الماء			
3.5g/100g	2.7g/100g	4.5g/100g	5.6g/100g
نوع الكحول			
1°	1°	2°	3°

1- أكتب صيغًا بنائية مختصرة للكحولين D و B؟ تم ذلك في الرسم بالأعلى

2- أسمي المركب A .... تم ذلك في الرسم بالأعلى

3- أي هذه الكحولات له أعلى درجة غليان؟ أفسر إجابتي

1-بنتانول (C) لأنه الأطول في السلسلة الكربونية ولا توجد تفرعات فقوى لندن ستكون أقوى؛ نقاط الترابط أو الاستقطاب اللحظي على طول السلسلة

وأيضًا لأنه من نوع كحول أولي حيث تأتي الهيدروكسيل طرفية لتتيح استقطاب لحظي أكبر على طول السلسلة الكربونية

بينما 2-بنتانول هو كحول ثانوي وأيضًا يوجد فيه تفرع فتقل قوى لندن، و2,2-ثنائي ميثيل-1-بروبانول رغم أنه كحول أولي إلا أن تفرعات السلسلة الكربونية كثيرة لذا سيقل الاستقطاب وتقل درجة الغليان

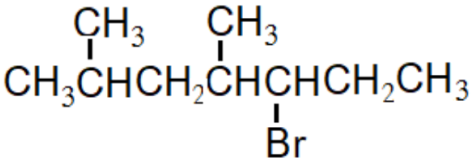
4- هل تتساوى الكحولات الأربعة في ذائبيتها في الماء؟ أفسر إجابتي

لا تتساوى لاختلاف موضع الهيدروكسيل ولاختلاف السلسلة الكربونية من ناحية الطول والتفرع

وأكثرها ذائبية الكحول الثالثي: 2-ميثيل-2-بيوتانول حيث يصغر حجم السلسلة الكربونية فتتيح لجزيئات الماء بتكوين روابط هيدروجينية بشكل أسهل مع الهيدروكسيل

السؤال الثامن: أحدد الخطأ في أسماء المركبات الآتية وأعيد تسميتها

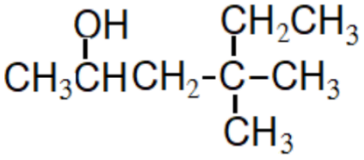
أ- 3-برومو-6،4-ثنائي ميثيل هبتان



اسم المركب: 5-برومو- 4,2-ثنائي ميثيل-هبتان

الخطأ: في اتجاه ترقيم السلسلة

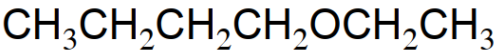
ب- 4-إيثيل-4-ميثيل-2-بنتانول



اسم المركب:4،4-ثنائي ميثيل-2-هكسانول

الخطأ: في اختيار أطول سلسلة كربونية

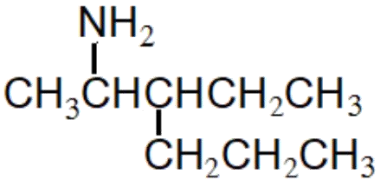
ج- إيثيل بيوتيل إيثر



اسم المركب: بيوتيل إيثيل إيثر

الخطأ: في ترتيب التسمية بالأبجدية الإنجليزية (Butyl) قبل (Ethyl)

د- 3-بروبيل-2-أمينو بنتان



اسم المركب: 3-إيثيل-2-أمينو هكسان

الخطأ: في اختيار أطول سلسلة كربونية

الدرس الثاني: مركبات الكربونيل والحموض الكربوكسيلية ومشتقاتها

تعريفات الدرس الثاني:

- الألديهايدات: مركبات عضوية، الصيغة العامة لها $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$ ، حيث R مجموعة ألكيل وقد تكون H، وترتبط مجموعة الكربونيل بذرة هيدروجين واحدة على الأقل، فتكون مجموعة الكربونيل طرفية (الصيغة المختصرة لمجموعتها الوظيفية -CHO)
- الكيتونات: مركبات عضوية، الصيغة العامة لها $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-R`$ ، ترتبط بها مجموعة الكربونيل بمجموعتي ألكيل، أي أنها ليست طرفية، (الصيغة المختصرة لمجموعتها الوظيفية -CO-)
- الحموض الكربوكسيلية: حموض عضوية، الصيغة العامة لها $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$، حيث R مجموعة ألكيل وقد تكون H و (-COOH) مجموعة الكربوكسيل الوظيفية التي تتكون من مجموعة كربونيل مرتبطة بمجموعة هيدروكسيل.
- الإسترات: مركبات عضوية، الصيغة العامة لها $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OR`$، وهي من مشتقات الحموض الكربوكسيلية، إذ تنتج صناعيًّا من تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول (الصيغة المختصرة لمجموعتها الوظيفية -COO-)

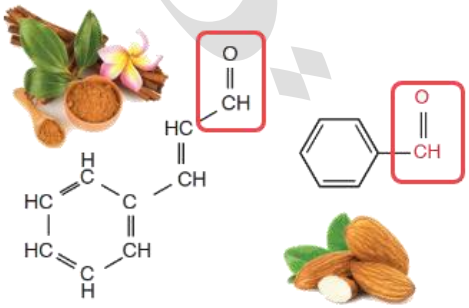
مركبات الكربونيل

مركبات الكربونيل: الألديهايدات والكيتونات والحموض الكربوكسيلية والإسترات **مسؤولة عن الروائح المميزة لبعض الفواكه والورود والطعم الخاص بمنكهات الطعام**

الألديهايدات Aldehydes

ما المقصود بالألديهايدات؟

مركبات عضوية، الصيغة العامة لها $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$ ، حيث R مجموعة ألكيل وقد تكون H، وترتبط مجموعة الكربونيل بذرة هيدروجين واحدة على الأقل، فتكون مجموعة الكربونيل طرفية (الصيغة المختصرة لمجموعتها الوظيفية -CHO)



الألديهايدات مسؤولة عن بعض المواد ذات النكهات المميزة، مثل: نكهة القرفة واللوز

الاسم النظامي	الصيغة البنائية	الاسم الشائع
ميثانال	$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	الفورمالديهايد
إيثانال	$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	الأسيتالديهايد
بروبانال	$CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	

- اشتهرت بعض الألديهايدات بأسماء شائعة ما زالت مستخدمة حتى الآن
- أصغر الألديهايدات مكوّن من ذرة كربون واحدة مرتبطة بذرتي هيدروجين، الميثانال أو الفورمالديهايد (HCHO)
- التسمية النظامية للألديهايدات:

1- نحدد أطول سلسلة كربونية تتضمن مجموعة الكربونيل ونرقم من عندها ونسميها على وزن ألكانال [الأب]

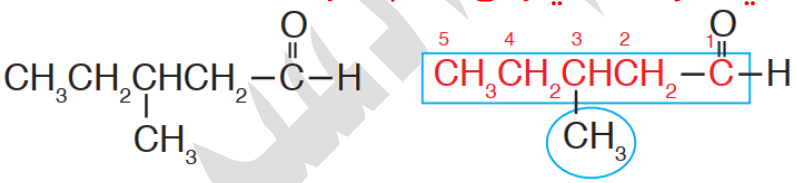
2- لا نشير إلى رقم مجموعة الكربونيل في الألديهايد لأنها تأخذ رقم (1) دائمًا

3- نحدد المجموعات الفرعية من الألكيل وغيره كالهالوجينات

4- نرتب التفرعات عالأبجدية الإنجليزية ثم اسم الأب

تنبيه: ليس بالضرورة أن تكون الكربونيل طرفية من اليمين، بل ممكن أن تأتي من اليسار وتأتي R من اليمين

مثال ص140: أسمي المركب الآتي وفق نظام الأيوباك



1- أطول سلسلة كربونية تتكون من 5 ذرات كربون، الأب = بنتانال

2- تفرع الميثيل يأخذ رقم 3

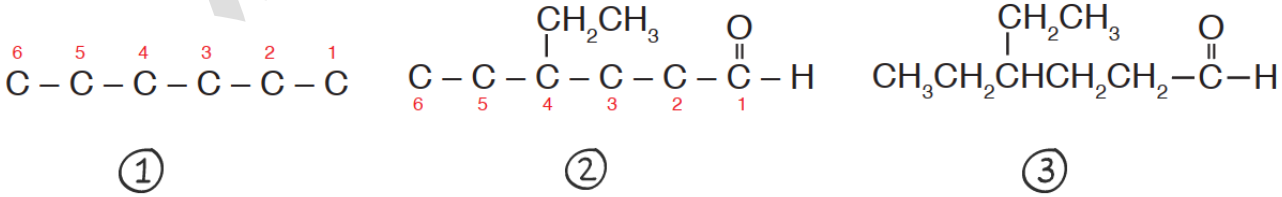
اسم المركب: 3-ميثيل بنتانال

مثال ص141: أكتب الصيغة البنائية للمركب: 4-إيثيل هكسانال

1- نبدأ من الأب [هكسانال]: نرسم 6 ذرات كربون وأول كربونة نجعلها كربونيل طرفية

2- نرقم 1 من الكربونيل الطرفية، ونضع الإيثيل على الموضع 4

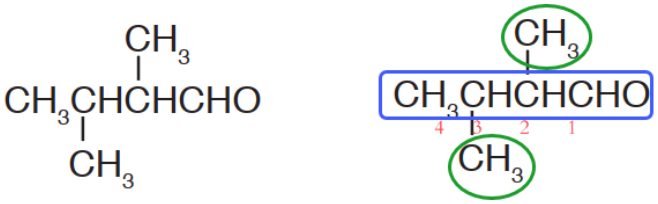
3- نملأ الهيدروجين على قاعدة الأربع حول الكربون



① ② ③

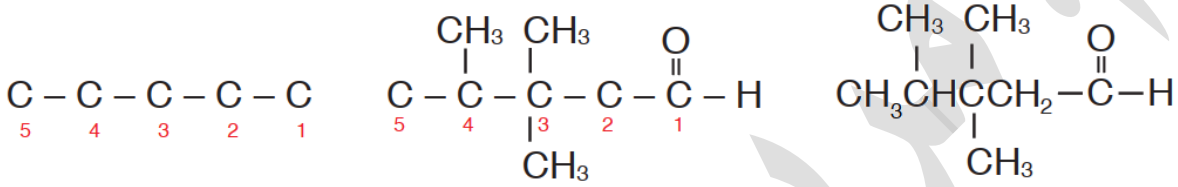
أتحقق ص141:

1) أسمي المركب الآتي:

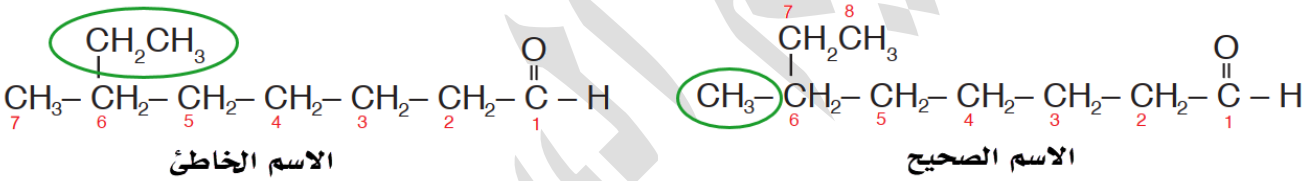


اسم المركب: 3,2-ثنائي ميثيل بيوتانال

2) أكتب الصيغة البنائية للمركب الآتي: 4,3,3-ثلاثي ميثيل بنتانال



أفكر ص141: أحدد الخطأ في اسم المركب الآتي وأعيد تسميته: 6-إيثيل هبتانال



الخطأ في تحديد أطول سلسلة كربونية

اسم المركب الصحيح: 6-ميثيل أوكتانال

الألديهايدات والكيتونات متصاوغات وظيفية مشتركة بمجموعة الكربونيل (-CO-)، الصيغة الجزيئية العامة لمركباتها $C_nH_{2n}O$

الكيتونات Ketones

ما المقصود بالكيتونات؟

مركبات عضوية، الصيغة العامة لها $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R'$ ، ترتبط بها مجموعة الكربونيل بمجموعتي ألكيل، أي أنها ليست طرفية، (الصيغة المختصرة لمجموعتها الوظيفية -CO-)

الكربونيل في الكيتونات وسطية بين مجموعتي ألكيل، بينما في الألديهايد طرفية مع H

أصغر الكيتونات يتكوّن من 3 ذرات كربون، اشتهر بالاسم الشائع أسيتون وأيضًا له اسم شائع آخر: ثنائي ميثيل كيتون أما اسمه النظامي فهو بروبانون، يستخدم لإزالة طلاء الأظافر

الطريقة الشائعة

الوزن: ألكيل كيتون

1- يتكون المركب من جزئين، الأول لمجموعة الكربونيل
2- الجزء الثاني لمجموعات الألكيل كولها نسمي الألكيل بالترتيب الأبجدي أو بالبادئات إن تكررت ثم نضع اسم كيتون

الأمثلة:

ثانئي إيثيل كيتون

$CH_3CH_2COCH_2CH_3$

ثنائي ميثيل كيتون

CH_3COCH_3

إيثيل ميثيل كيتون

$CH_3COCH_2CH_3$

الطريقة النظامية

الوزن: ألكانون

1- نبحث عن أطول سلسلة كربونية تتضمن الكربونيل ونسميها على وزن ألكانون [الأب]
2- نرقم السلسلة من أقرب مكان للكربونيل ونحدد موضعها، إلا إذا كانت السلسلة أقل من 4 ذرات كربون فلا نرقم الكربونيل في التسمية
3- نرتب كتابة التفرعات [الأبناء] حسب الأبجدية الإنجليزية ثم اسم الأب

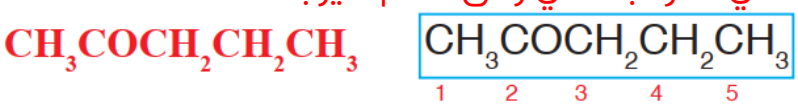
الأمثلة:
بيوتانون
4-ميثيل-2-بنتانون

مثال ص142: أسمي المركب الآتي وفق نظام الأيوباك

1- أطول سلسلة كربونية تتكون من 4 ذرات كربون، الأب = بيوتانون
2- نرقمها من الأقرب لموقع الكربونيل، سيكون معروفًا أنه على C_2 لذا نستغني عن ترقيمه في التسمية

اسم المركب: بيوتانون

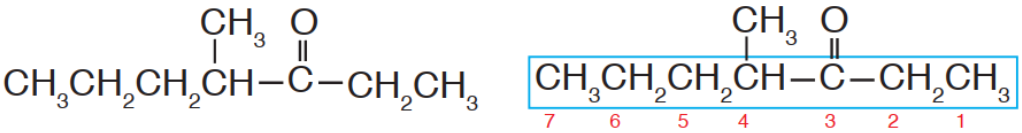
مثال ص143: أسمي المركب الآتي وفق نظام الأيوباك



أطول سلسلة من 5 كربون، وترقيم الكربونيل [-CO-] أقرب من اليسار فتأخذ موضع 2

اسم المركب: 2-بنتانون

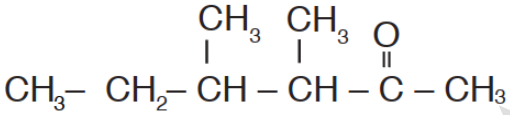
مثال ص143: أسمي المركب الآتي وفق نظام الأيوباك



أطول سلسلة كربونية تتكون من 7 ذرات كربون، والأقرب ترقيمًا للكربونيل من اليمين، الأب: 3-هبتانون، تفرع ميثيل على موضع 4

اسم المركب: 4-ميثيل-3-هبتانون

أتحقق ص143: أكتب الصيغة البنائية للمركب الآتي: 4,3-ثنائي ميثيل-2-هكسانون



أفكر ص141: أكتب الصيغة البنائية لمتصاوغات الصيغة الجزيئية C_3H_6O وأسميها

تنطبق الصيغة الجزيئية على صيغة مركبات الألديهايدات والكيتونات

1- نرسم 3 ذرات كربون ثم نحدد منها كربونيل طرفية وهذا الألديهايد

2- نرسم 3 ذرات كربون ونحدد موضع الكربونيل على الذرة الثانية وهذا الكيتون

3- لا يوجد خيار آخر لعمل تفرعات في الألديهايد ولا أيضًا تغيير موضع الكربونيل أو تفرعات أخرى في الكيتون

بروبانون | بروبانال

استخدامات الألديهايدات والكيتونات:

1- عمومًا تُستخدم كمذيبات عضوية، مثال: يُستخدم البروبانون بصفته مذيبًا عضويًّا في صناعة المواد اللاصقة

2- يُستخدم محلول الفورمالديهايد المائي لحفظ أجسام بعض الكائنات الحية أو أجزاء منها

3- يُستخدم الميثانال في تحضير نوع من البلاستيك الصلب الذي يُستخدم في صناعة أجزاء من السيارة كالمقود والجير

4- يُستخدم البروبانون كمادة خام لتصنيع نوع من البلاستيك له استخدامات منها صناعة أضوية السيارات

لاحظ: البروبانون وهو الأسيتون يستخدم كمذيب عضوي، مادة خام لتصنيع البلاستيك، وهو نفسه المستخدم لإزالة طلاء الأظافر لأنه مذيب عضوي لتلك المواد

الخصائص الفيزيائية للألديهايدات والكيتونات

درجة غليان بعض الألديهايدات والكيتونات مقارنة بالألكانات والكحولات.

الاسم	الصيغة	درجة الغليان (°C)
بنتان	$CH_3(CH_2)_3CH_3$	36
بيوتانال	$CH_3(CH_2)_2CHO$	76
بيوتانون	$CH_3CH_2COCH_3$	80
1- بيوتانول	$CH_3(CH_2)_2CH_2OH$	118

فسر: تعد الألديهايدات والكيتونات مركبات قطبية

بسبب احتوائها على مجموعة الكربونيل

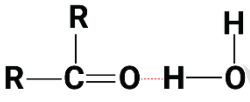
فسر: درجة غليان الألديهايدات والكيتونات أعلى من الألكانات المقاربة لها في الكتلة المولية

لأن جزيئاتها تترابط بقوى ثنائية القطب بينما الألكانات تترابط بقوى لندن

فسر: درجة غليان الألديهايدات والكيتونات أقل من الكحولات المقاربة لها في الكتلة المولية

لأن جزيئاتها تترابط بقوى ثنائية القطب بينما الكحولات تترابط بالقوى الهيدروجينية

فسر: تذوب الألديهايدات والكيتونات في الماء



لأن الماء يرتبط مع جزيئات الألديهايدات والكيتونات بروابط هيدروجينية من خلال ارتباط ذرة الهيدروجين في الماء مع الأزواج الحرة التي على أكسجين مجموعة الكربونيل

الخصائص الفيزيائية للألديهايدات والكيتونات:

1- مركبات قطبية تتجاذب جزيئاتها بقوى ثنائية القطب
2- درجة غليانها أعلى من الألكانات المقاربة لها في الكتلة المولية
3- درجة غليانها أقل من الكحولات المقاربة لها في الكتلة المولية
4- تزداد درجة غليانها كلما ازداد عدد ذرات الكربون
5- تذوب في الماء وتقل ذائبيتها بازدياد عدد ذرات الكربون
6- تذوب في المذيبات العضوية

تعزيز: الذائبية للمركبات القطبية المكونة للروابط الهيدروجينية مع الماء أفضل ما يمكن إذا كان عدد ذرات الكربون فيها من 1 إلى 3 ثم تقل بعد ذلك

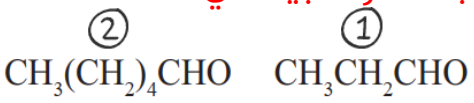
أتحقق ص144: أحدد المركب الذي له أعلى درجة غليان: 2-بنتانون أم 2-بنتانول

التشابه: عدد ذرات الكربون (R) = 5 [نفس الكتلة المولية]

الاختلاف: صنف المركب: الأول كيتون تترابط جزيئاته بقوى ثنائية القطب بينما الثاني كحول تترابط جزيئاته بالقوى الهيدروجينية وهي الأقوى

درجة غليان 2-بنتانول أعلى من 2-بنتانون

أتحقق ص144: أتوقع المركب الأكثر ذائبية في الماء



التشابه: نفس صنف المركب = ألديهايد

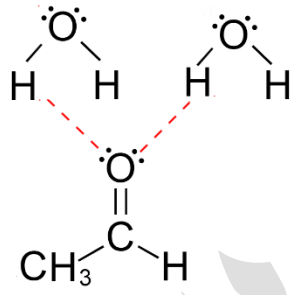
الاختلاف: عدد ذرات الكربون في R، الأول فيه 3 ذرات كربون، الثاني فيه 6 ذرات كربون

كلما ازداد عدد ذرات الكربون في الكيتونات قلت الذائبية بسبب ازدياد الطرف R الذي لا يذوب في الماء

الثاني هو الأقل ذائبية

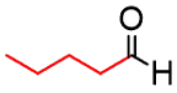
أفكر: أرسم مخططًا يفسر ذوبان الإيثانال في الماء

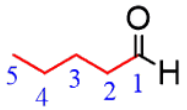
تترابط جزيئات الماء مع الإيثانال من خلال روابط هيدروجينية



تدريبات خارجية + كيماشيك

سمِّ المركبات الآتية:





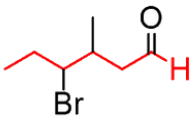
المركب: ألديهايد على صيغة R-CHO

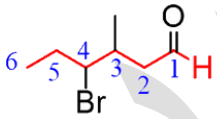
نرقِّم من ذرة كربون الكربونيل، أطول سلسلة مكونة من 5 كربون = بنتان

التسمية على وزن: ألكانال ونرتب التفرعات عالأبجدية الإنجليزية

اسم المركب: بنتانال

فائدة: في الصيغة الهيكلية ممكن رسم الهيدروجين مرتبطة بالكربونيل أو نتركها دون رسم



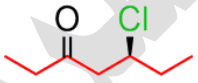


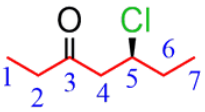
المركب: ألديهايد على صيغة R-CHO

نرقِّم من ذرة كربون الكربونيل، أطول سلسلة مكونة من 6 كربون = هكسان

التسمية على وزن: ألكانال ونرتب التفرعات عالأبجدية الإنجليزية

اسم المركب: 4-برومو-3-ميثيل هكسانال



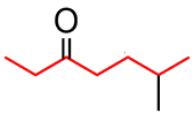


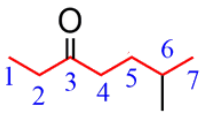
المركب: كيتون على صيغة R-CO-R

نرقِّم من أقرب مكان للكربونيل، أطول سلسلة مكونة من 7 كربون = هبتان

التسمية على وزن: ألكانون ونرتب التفرعات عالأبجدية الإنجليزية

اسم المركب: 5-كلورو-3-هبتانون





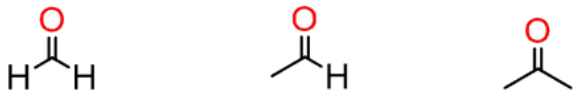
المركب: كيتون على صيغة R-CO-R

نرقِّم من أقرب مكان للكربونيل، أطول سلسلة مكونة من 7 كربون = هبتان

التسمية على وزن: ألكانون ونرتب التفرعات عالأبجدية الإنجليزية

اسم المركب: 6-ميثيل-3-هبتانون

قارن بين المركبات الآتية من حيث درجة الغليان والذائبية:



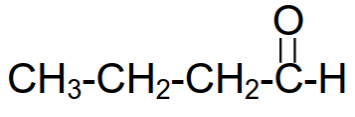
فورمالديهايد | أسيتالديهايد | أسيتون

المركبات الآتية تتشابه في مجموعة الكربونيل
فورمالديهايد له الأقل درجة غليان لأنه ذرة كربون واحدة في السلسلة ثم يأتي أسيتالديهايد
ثم الأعلى في درجة الغليان هو الأسيتون لأنه يتكون من 3 ذرات كربون
أما الذائبية فالمركبات الثلاث تذوب بأي نسبة في الماء لأنها تكوّن روابط هيدروجينية مع الماء وأيضًا ذرات الكربون فيها قليلة من واحد إلى ثلاث

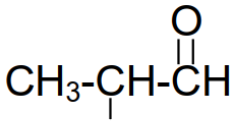
ارسم متصاوغات C_4H_8O

هذه الصيغة الجزيئية تنطبق على الصيغة الجزيئية العامة للألديهايدات والكيتونات $C_nH_{2n}O$
نرسم الألديهايد سلسلة مستمرة ثم نجرب التفريع، ثم نرسم الكيتون ونجرب تغيير موضع الكربونيل والتفريع، وفي كل مرة نطبق التسمية لنتأكد من المتصاوغ الجديد

متصاوغات الألديهايد

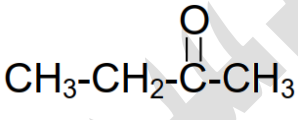


بيوتانال



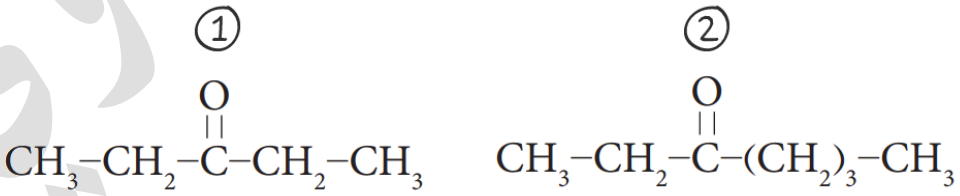
2-ميثيل بروبانال

متصاوغات الكيتون



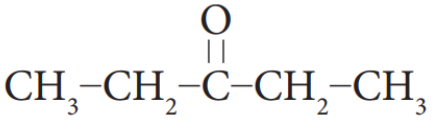
2-بيوتانون

سمِّ المركبات الآتية بالتسمية النظامية وقارن بينها من حيث درجة الغليان والذائبية



اسم المركب (1): 3-بنتانون
اسم المركب (2): 3-هبتانون
الأعلى في درجة الغليان هو 3-هبتانون بسبب زيادة عدد ذرات الكربون، وهو أيضًا الأقل ذائبية في الماء

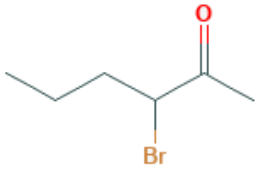
سمِّ المركب الآتي بالتسمية الشائعة والنظامية:

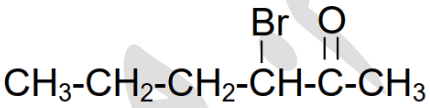


الاسم الشائع: ثنائي إيثيل كيتون

الاسم النظامي: 3-بنتانون

أكتب الصيغة البنائية والهيكلية للمركب 3-برومو-2-هكسانون





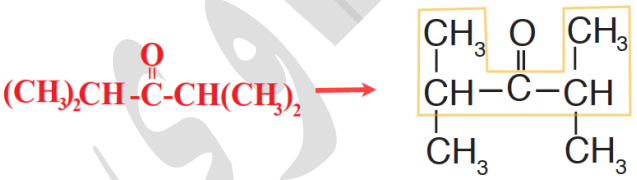
سمِّ الكيتونات الآتية ووضِّح العلاقة فيما بينها

اسم المركب (1): 6-برومو-2-هكسانون

اسم المركب (2): 1-برومو-2-هكسانون

العلاقة بينهما: متصاوغات بنائية لها نفس الكتلة الجزيئية ونفس نوع المركب

سمِّ المركب الآتي:



اسم المركب: 4,2-ثنائي ميثيل-3-بنتانون

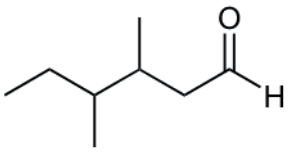
أي المركبات الآتية أعلى درجة غليان؟

بروبانال، بيوتانول، بيوتانال، بروبانون

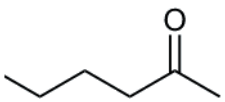
بيوتانول هو الأعلى لأنه كحول والكحول أعلى من الألديهايدات والكيتونات بسبب القوى الهيدروجينية بين جزيئاته

ورقة عمل: الألديهايدات والكيتونات

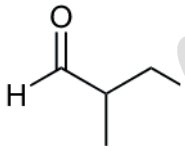
سمِّ المركبات الآتية:



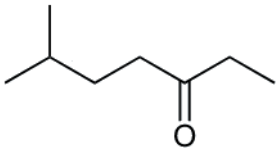
①



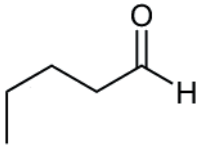
②



⑤



③



④

سمِّ المركبات الآتية التسمية الشائعة والتسمية النظامية:

$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$ CH_3CHO $HCHO$

أكتب الصيغ البنائية الآتية:

(1) 3,2-ثنائي ميثيل هكسانال

(2) 4-برومو-2-هكسانون

(3) 3-ميثيل-4-أوكتانون

(4) 3-إيثيل نونانال

ارسم متصاوغات الصيغة الجزيئية C_3H_6O:

مريم السرطاوي

الحموض الكربوكسيلية Carboxylic Acids

ما المقصود بالحموض الكربوكسيلية؟

حموض عضوية، الصيغة العامة لها $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$، حيث R مجموعة ألكيل وقد تكون H

أما (-COOH) فهي مجموعة الكربوكسيل الوظيفية التي تتكون من مجموعة كربونيل مرتبطة بمجموعة هيدروكسيل

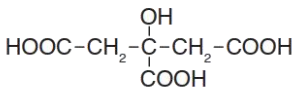
مصادر طبيعية تحوي حموض كربوكسيلية:

1- حمض الستريك في البرتقال والليمون

2- حمض اللاكتيك في الحليب واللبن

3- حمض الأستيك في الخل [واسمه النظامي حمض الإيثانويك]

تحتوي الحمضيات على حمض الستريك وصيغته البنائية.



أصغر الحموض الكربوكسيلية مكوّن من ذرة كربون مجموعة الكربوكسيل مرتبطة بذرة هيدروجين، وهو حمض الميثانويك واسمه الشائع: حمض الفورميك

ضو اللمبة: الحموض التي درستها سابقًا في الصف التاسع: حمض الأستيك أو الخليك هو نفسه حمض الإيثانويك كاسم نظامي، وأيضًا حمض الفورميك أو النمليك هو نفسه حمض الميثانويك كاسم نظامي

أسماء وصيغ بعض الحموض الكربوكسيلية.

الاسم الشائع	الاسم النظامي	الصيغة البنائية
حمض الفورميك	حمض الميثانويك	$HCOOH$
حمض الأستيك	حمض الإيثانويك	CH_3COOH
	حمض البروبانويك	CH_3CH_2COOH

الربطُ مع الأحياء

قد تُسبب لسعةُ النملةِ إحساسًا بالألم ناتج عن إفرازها لحمض الميثانويك الذي يسبب هذا الألم، لذلك يُطلَقُ عليه اسم حمض النمليك، ومن أسمائِه الشائعة أيضًا حمض الفورميك. ويمكن معالجة هذا الألم باستخدام محلولٍ قاعدي من كربونات الصوديوم الهيدروجينية.

التسمية النظامية للحموض الكربوكسيلية:

1- نحدد أطول سلسلة كربونية تتضمن مجموعة الكربوكسيل ونرقم من عندها ونسميها على وزن ألكانويك [الأب]

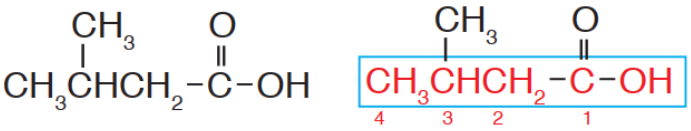
2- لا نشير إلى رقم مجموعة الكربوكسيل لأنها طرفية وتأخذ رقم (1) دائمًا

3- نحدد المجموعات الفرعية من الألكيل وغيره كالهالوجينات

4- نرتب التفرعات عالأبجدية الإنجليزية ثم اسم الأب وقبل كل ذلك نضيف كلمة حمض

تنبيه: ليس بالضرورة أن تكون الكربوكسيل طرفية من اليمين، بل قد تأتي من اليسار وتأتي R من اليمين

مثال ص146: أسمي المركب الآتي:

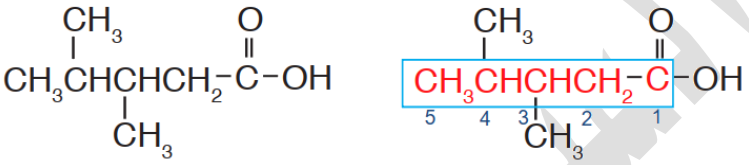


1- أطول سلسلة كربونية تتكون من 4 ذرات كربون، الأب = بيوتانويك

2- تفرع الميثيل يأخذ رقم 3

اسم المركب: حمض 3-ميثيل بيوتانويك

مثال ص146: أسمي المركب الآتي:



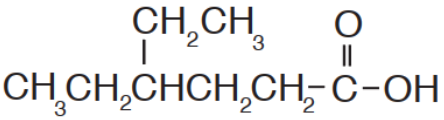
1- أطول سلسلة كربونية من 5 ذرات، الأب= بنتانويك

2- تفرعين ميثيل على 3 و 4

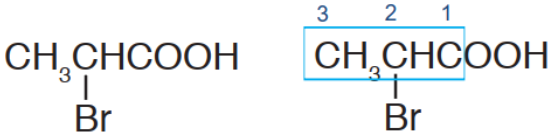
اسم المركب: حمض 4,3-ثنائي ميثيل بنتانويك

أتحقق ص146: أكتب الصيغة البنائية للمركب الآتي: حمض 4- إيثيل هكسانويك

نرسم 6 ذرات كربون من اسم الأب: هكسانويك، ونحدد الطرفية بالكربونيل مع إضافة هيدروكسيل لها، نضيف التفرعات ونملأ الهيدروجين



أفكر ص146: أسمي المركب:



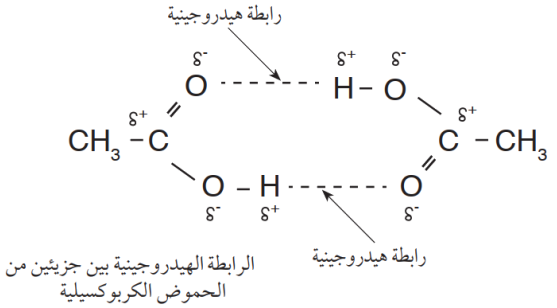
الهالوجين تفرع مثل الألكيل واسمه: 2-برومو

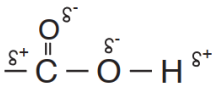
اسم المركب: حمض 2-برومو بروبانويك

الخصائص الفيزيائية للحموض الكربوكسيلية

مقارنة درجة غليان حمض كربوكسيلي وكحول .

المركب	الكتلة المولية g\mol	درجة الغليان (°C)
حمض البروبانويك	74	141
1- بيوتانول	74	118





فسر: تعد الحموض الكربوكسيلية مركبات قطبية

تترابط جزيئاتها بقوى هيدروجينية

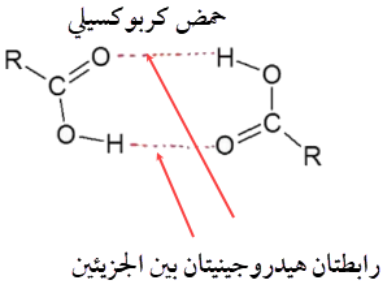
بسبب احتوائها على مجموعة الكربونيل القطبية ومجموعة الهيدروكسيل القطبية، فتكوّن روابط هيدروجينية بين جزيئاتها

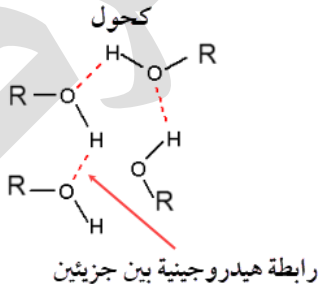
فسر: يشكل جزيئان من الحموض الكربوكسيلية فيما بينهما ثنائي dimer

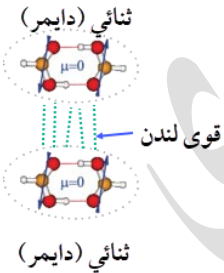
لأن ذرة الهيدروجين في مجموعة الهيدروكسيل من أحد الجزيئات ترتبط برابطة هيدروجينية مع ذرة أكسجين مجموعة الكربونيل من الجزيء الآخر والعكس في الترابط الثاني

فسر: درجة غليان الحموض الكربوكسيلية أعلى من درجة غليان الكحولات المقاربة لها في الكتلة المولية رغم أن كلاهما يترابط بقوى هيدروجينية بين جزيئاته

لأن عدد الروابط الهيدروجينية التي يكوّنها الحمض ضعف عددها في الكحول





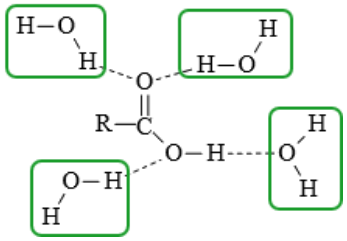


ما نوع القوى التي تترابط من خلالها الثنائيات في الحموض الكربوكسيلية؟

قوى لندن

علل: تذوب الحموض الكربوكسيلية في الماء

لأن جزيئاتها ترتبط بروابط هيدروجينية مع جزيئات الماء



الخصائص الفيزيائية للحموض الكربوكسيلية:

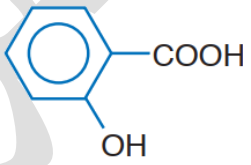
1- مركبات قطبية تتجاذب جزيئاتها بقوى هيدروجينية
2- تكوّن ثنائيات من خلال الروابط الهيدروجينية وبين الثنائيات تتواجد قوى لندن
3- درجة غليانها أعلى من الكحولات المقاربة لها في الكتلة المولية
4- درجة غليانها تزداد إذا ازداد عدد ذرات الكربون
5- تذوب في الماء وتقل ذائبيتها بازدياد عدد ذرات الكربون
6- تتأين جزئيًّا عند ذوبانها في الماء بحيث تعطي أيونات الهيدروجين الموجبة، وطرفها السالب، أيونات الهيدروجين تترابط مع الماء من خلال رابطة تناسقية ليتكون أيون الهيدرونيوم

$$RCOOH + H_2O \rightleftharpoons RCOO^- + H_3O^+$$

ضو اللمبة: الحموض الكربوكسيلية: تغير ورقة تباع الشمس من الأزرق إلى الأحمر

أهمية واستخدامات الحموض الكربوكسيلية:

1- تدخل في صناعة العصائر
2- تستعمل أملاحها في مجالات عدة، مثل: ملح بنزوات الصوديوم يستعمل كمادة حافظة تضاف إلى بعض المواد الغذائية المصنَّعة
3- في الصناعات الدوائية، مثل: حمض الساليسليك في صناعة الأسبرين



الصيغة البنائية لحمض الساليسليك

أفكر ص148: بالرجوع إلى جدول مقارنة غليان الحمض الكربوكسيلي والكحول، لماذا جرت المقارنة بين حمض البروبانويك بكحول 1-بيوتانول وليس 1-بروبانول

لأن المقارنة ستكون على أساس تقارب الكتلة المولية، فنقارن درجة الغليان بالنظر إلى القوى بين الجزيئات والعوامل المؤثرة فيها ومنها الكتلة المولية فكان لا بد من تثبيتها

أتحقق ص148: أي المركبين له أعلى درجة غليان: حمض البروبانويك أم حمض البيوتانويك؟ أفسر إجابتي

التشابه: تصنيف المركب نفسه: حمض كربوكسيلي

الاختلاف: الطرف غير القطبي R في البروبانويك C3 وفي البيوتانويك C4، البيوتانويك أعلى درجة غليان بسبب زيادة ذرات الكربون وبالتالي زيادة الكتلة المولية وقوى لندن.

الإسترات Esters

ما المقصود بالإسترات؟

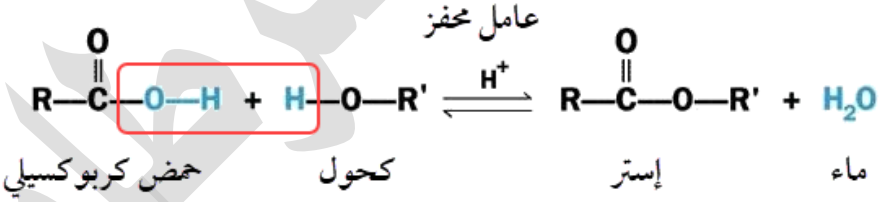
مركبات عضوية، الصيغة العامة لها $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR'$، وهي من مشتقات الحموض الكربوكسيلية، إذ تنتج صناعيًّا من تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول (الصيغة المختصرة لمجموعتها الوظيفية -COO-)

مصادر طبيعية تحوي الإسترات:

1- روائح الأزهار 2- نكهات الفواكه 3- روائح الفواكه

كيف يتم تحضير الإسترات صناعيًّا؟

يتفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول بوجود عامل محفز للتفاعل، فينتج الإستر والماء



التسمية النظامية للإسترات:

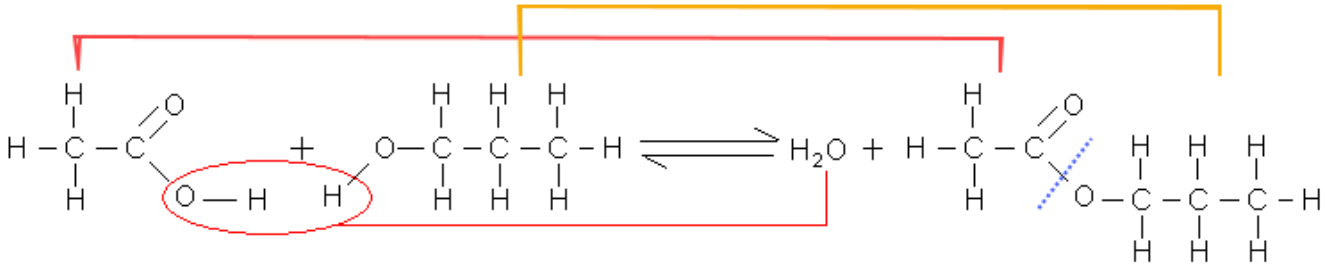
1- يُسمى الإستر حسب نظام أيوباك بالاعتماد على الحمض الكربوكسيلي والكحول المكونان له، حيث يتكون الاسم من كلمتين

2- الأولى مشتقة من الحمض على وزن ألكانوات بدل ألكانويك

3- الثانية مشتقة من الكحول على وزن ألكيل بدل ألكانول

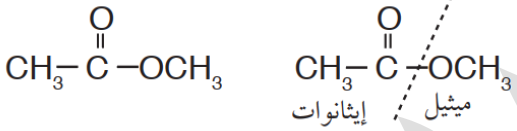
4- الاسم العام للإستر على وزن: ألكانوات الألكيل

مثال توضيحي: يتفاعل حمض الإيثانويك مع كحول: 1-بروبانول، فينتج الإستر: اسمه مشتق من الحمض: إيثانوات ومن الكحول: بروبيل، الاسم الكامل: إيثانوات البروبيل



إيثانوات البروبيل | 1-بروبانول | حمض الإيثانويك

مثال ص150: أسمي المركب الآتي:

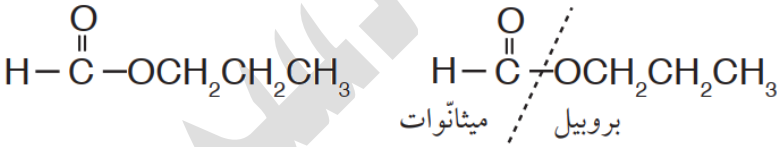


1- جهة الحمض: التي تحتوي على الكربونيل وفيها ذرتين كربون أي هو حمض الإيثانويك

2- جهة الكحول: التي تحتوي الأكسجين وفيها ذرة كربون أي هو كحول الميثانول

اسم المركب: إيثانوات الميثيل

مثال ص150: أسمي المركب الآتي:



3- جهة الحمض: التي تحتوي على الكربونيل وفيها ذرة كربون أي هو حمض الميثانويك

4- جهة الكحول: التي تحتوي الأكسجين وفيها 3 ذرات كربون أي هو كحول 1-بروبانول

اسم المركب: ميثانوات البروبيل

أتحقق ص150: أكتب الصيغة البنائية للمادة المسؤولة عن رائحة الأناناس: بيوتانوات الإيثيل

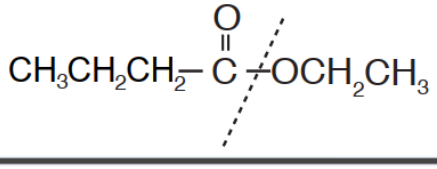
الشق الحمضي: بيوتانوات => حمض البيوتانويك

الشق الكحولي: الإيثيل => إيثانول

نرسم الشق الحمضي: 4 ذرات كربون وأولها كربونيل

نرسم الشق الكحولي من ذرتي كربون مع أكسجين ونجعلها متصلة بالكربونيل

نملأ الهيدروجين حول الكربون على قاعدة الأربع روابط



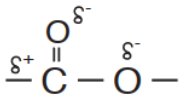
أفكر ص150: هل تشكل الحموض الكربوكسيلية والإسترات المتساوية في عدد ذرات الكربون متصاوغات؟

نعم، بسبب التشابه في الصيغة الجزيئية والاختلاف في الصيغة البنائية مع المجموعة الوظيفية فإنها تشكل متصاوغات وظيفية، صيغتها الجزيئية العامة هي: $C_nH_{2n}O_2$

مثال توضيحي: الصيغة الجزيئية $C_2H_4O_2$ تنطبق على حمض الإيثانويك CH_3COOH وعلى ميثانوات الميثيل $HCOOCH_3$

الخصائص الفيزيائية للإسترات

فسر: تعد الحموض الكربوكسيلية مركبات قطبية



بسبب احتوائها على مجموعة الإستر القطبية المكونة من الكربونيل القطبية وذرة الأكسجين

فسر: رغم وجود ذرتي أكسجين في الإستر إلا أنه لا يترابط من خلال روابط هيدروجينية بل من خلال قوى ثنائية القطب

لأن ذرة الأكسجين غير مرتبطة مباشرة بذرة هيدروجين

فسر: رغم أن الحموض الكربوكسيلية والإسترات متصاوغات لها نفس الكتلة المولية إلا أن الإسترات أقل في درجة الغليان من الحموض الكربوكسيلية

لأن الإسترات تترابط من خلال قوى ثنائية القطب بينما الحموض الكربوكسيلية تترابط من خلال روابط هيدروجينية لتكوّن الثنائيات التي تترابط من خلال قوى لندن

فسر: الإسترات تذوب في الماء لكن ذائبيتها منخفضة عن الحموض الكربوكسيلية المقاربة لها في الكتلة المولية

لأن الماء يكوّن مع أزواج الإلكترونات الحرة على أكسجين الإستر روابط هيدروجينية، لكن عدد الروابط أقل من التي يكوّنها مع الحمض الكربوكسيلي

الخصائص الفيزيائية للإسترات:

1- مركبات قطبية تتجاذب جزيئاتها بقوى ثنائية القطب
2- تزداد درجة غليان الإسترات بازدياد عدد ذرات الكربون
3- تذوب في الماء لأنها تكوّن معه روابط هيدروجينية لكن لن تذوب إذا زاد عدد ذرات الكربون عن 5 ذرات
4- درجة غليانها أقل من الحموض الكربوكسيلية المقاربة لها في الكتلة المولية
5- ذائبيتها في الماء أقل من ذائبية الحموض الكربوكسيلية

أهمية واستخدامات الإسترات:

1- تعدّ مذيبات جيدة للمركبات العضوية، مثل: استخدامها لإذابة الدهانات

2- صناعة المواد اللاصقة

3- صناعة أكياس النايلون والبلاستيك المستخدم للتغليف

أتحقق ص151: أحدد المركب الذي له أعلى درجة غليان

① $CH_3CH_2CH_2CH_2COOH$ ② $CH_3COOCH_2CH_2CH_3$

التشابه: في عدد ذرات الكربون، الأول فيه 5 ذرات كربون وكذلك الثاني، الكتلة المولية نفسها، وهي متصاوغات وظيفية

الاختلاف: الأول: حمض كربوكسيلي تنطبق عليه صيغة R-COOH والثاني إستر تنطبق عليه صيغة R-COO-R

الحمض الكربوكسيلي أعلى درجة غليان من الإستر، لذا الأول هو الأعلى لوجود الروابط الهيدروجينية بين جزيئاته بينما الإستر يترابط بقوى ثنائية القطب

أتحقق ص151 أحدد المركب الذي له أعلى درجة غليان

① CH_3COOCH_3 ② $HCOOCH_3$

التشابه: تصنيف المركب نفسه: من نوع الإستر لأنه تنطبق عليه صيغة R-COO-R

الاختلاف: عدد ذرات الكربون، في الأول => 3 ذرات كربون، أما الثاني => 2 من ذرات الكربون، الأول أعلى في درجة الغليان لازدياد عدد ذرات الكربون في الطرف R وبالتالي ازدياد الكتلة المولية وقوى لندن

تجربة ص152: ذوبان المركبات العضوية في الماء

إيثانول، ثنائي إيثيل إيثر، 1- هكسانول، إيثانال، أسيتون، حمض الإيثانويك، بروميد الإيثيل

المركب العضوي	الحالة يمتزج كليًّا، يمتزج جزئيًّا، لا يمتزج	صفة الذوبان ذائب، ذائب جزئيًّا، لا يذوب	صنف المركب
بروميد الإيثيل	لا يمتزج	لا يذوب	هاليد ألكيل لا يكوِّن مع الماء H.bond
ثنائي إيثيل إيثر	يمتزج جزئيًّا	ذائب جزئيًّا	إيثر فيه أكثر من 3 ذرات كربون ويكوِّن H.bond
1-هكسانول	يمتزج جزئيًّا	ذائب جزئيًّا	كحول فيه أكثر من 3 كربون ويكوِّن H.bond
إيثانول	يمتزج كليًّا	ذائب	كحول فيه أقل من 3 كربون ويكوِّن H.bond
حمض الإيثانويك	يمتزج كليًّا	ذائب	حمض كربوكسيلي يكوّن مع الماء H.bond
إيثانال	يمتزج كليًّا	ذائب	ألديهايد يكوِّن مع الماء H.bond
أسيتون	يمتزج كليًّا	ذائب	كيتون يكوِّن مع الماء H.bond

تنبيه: لاحظ أن المركبات التي امتزجت كليًّا وذابت في الماء كانت أقل في عدد ذرات الكربون فكلما قلت عن ثلاث كربون كلما ذابت بشكل أفضل أما إذا زادت عن ثلاث مثل الهكسانول فلن تذوب كليًّا بسبب زيادة R

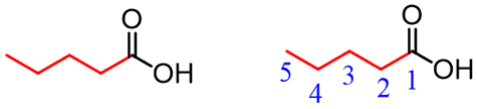
المركب العضوي	نوع القوى بين الجزيئات
بروميد الإيثيل	قوى ثنائية القطب
ثنائي إيثيل إيثر	قوى ثنائية القطب
1-هكسانول	قوى هيدروجينية
إيثانول	قوى هيدروجينية
حمض الإيثانويك	قوى هيدروجينية
إيثانال	قوى ثنائية القطب
أسيتون	قوى ثنائية القطب

عصير مشتقات الهيدروكربون "الخصائص الفيزيائية"

تصنيف المركب	الخصائص الفيزيائية
هاليدات الألكيل R-X	1- مركبات قطبية تتجاذب جزيئاتها بقوى ثنائية القطب 2- تتواجد غالبية هاليدات الألكيل بالحالة السائلة أو الصلبة عند درجة الحرارة العادية 25°C 3- درجة غليانها أعلى من درجة غليان الألكانات المقاربة لها في الكتلة المولية 4- تزداد درجة غليانها كلما ازدادت الكتلة المولية للهالوجين، وأيضًا تزداد كلما ازداد عدد ذرات الكربون 5- لا تذوب في الماء
الكحولات R-OH	1- مركبات قطبية تتجاذب جزيئاتها بالقوى الهيدروجينية بسبب الرابطة O-H 2- درجة غليانها مرتفعة وأعلى من درجة غليان الألكانات المقاربة لها في الكتلة المولية 3- تزداد درجة غليانها كلما ازداد عدد ذرات الكربون 4- تذوب الكحولات من C_1-C_3 في الماء بأي نسبة ثم تقل الذائبية كلما ازداد عدد ذرات الكربون 5- تترابط مع الماء بروابط هيدروجينية
الإيثرات R-O-R	1- مركبات قطبية تتجاذب جزيئاتها بقوى ثنائية القطب 2- درجة غليانها متقاربة مع درجة غليان الألكانات المقاربة لها في الكتلة المولية 3- درجة غليانها أقل من الكحول 4- تزداد درجة غليانها كلما ازداد عدد ذرات الكربون 5- تذوب في الماء لأنها تكوّن مع الماء روابط هيدروجينية، وتقل الذائبية كلما ازداد عدد ذرات الكربون 6- ذائبيتها في الماء متقاربة مع ذائبية الكحول لكن تقل قليلاً عنه
الأمينات $R-NH_2$	1- مركبات قطبية تتجاذب جزيئاتها بقوى هيدروجينية 2- درجة غليانها أعلى من الألكانات المقاربة لها في الكتلة المولية 3- درجة غليانها أقل من الكحول المقارب لها في الكتلة المولية 4- تزداد درجة غليانها كلما ازداد عدد ذرات الكربون 5- تذوب في الماء لأنها تكوّن مع الماء روابط هيدروجينية، وتقل الذائبية كلما ازداد عدد ذرات الكربون
الألديهايدات R-CHO والكيتونات R-CO-R	1- مركبات قطبية تتجاذب جزيئاتها بقوى ثنائية القطب 2- درجة غليانها أعلى من الألكانات المقاربة لها في الكتلة المولية 3- درجة غليانها أقل من الكحولات المقاربة لها في الكتلة المولية 4- تزداد درجة غليانها كلما ازداد عدد ذرات الكربون 5- تذوب في الماء وتقل ذائبيتها بازدياد عدد ذرات الكربون 6- تذوب في المذيبات العضوية
الحموض الكربوكسيلية R-COOH	1- مركبات قطبية تتجاذب جزيئاتها بقوى هيدروجينية 2- تكوّن ثنائيات من خلال الروابط الهيدروجينية وبين الثنائيات تتواجد قوى لندن 3- درجة غليانها أعلى من الكحولات المقاربة لها في الكتلة المولية 4- درجة غليانها تزداد إذا ازداد عدد ذرات الكربون 5- تذوب في الماء وتقل ذائبيتها بازدياد عدد ذرات الكربون 6- تتأين جزئيًّا عند ذوبانها في الماء بحيث تعطي أيونات الهيدروجين الموجبة، وطرفها السالب، أيونات الهيدروجين تترابط مع الماء من خلال رابطة تناسقية ليتكون أيون الهيدرونيوم
الإسترات R-COO-R	1- مركبات قطبية تتجاذب جزيئاتها بقوى ثنائية القطب 2- تزداد درجة غليان الإسترات بازدياد عدد ذرات الكربون 3- تذوب في الماء لأنها تكوّن معه روابط هيدروجينية لكن لن تذوب إذا زاد عدد ذرات الكربون عن 5 4- درجة غليانها أقل من الحموض الكربوكسيلية المقاربة لها في الكتلة المولية 5- ذائبيتها في الماء أقل من ذائبية الحموض الكربوكسيلية

تدريبات خارجية + كيماشيك

سمِّ المركبات الآتية:

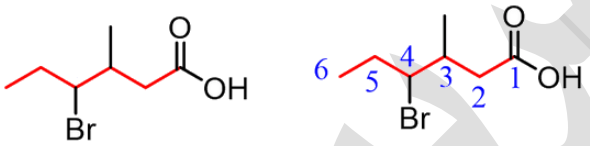


المركب: حمض كربوكسيلي على صيغة R-COOH

نرقِّم من ذرة كربون الكربونيل، أطول سلسلة مكونة من 5 كربون = بنتان

التسمية على وزن: ألكانويك ولا يوجد تفرعات

اسم المركب: حمض البنتانويك

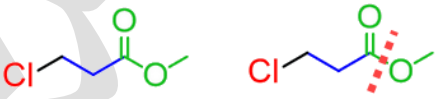


المركب: حمض كربوكسيلي على صيغة R-COOH

نرقِّم من ذرة كربون الكربونيل، أطول سلسلة مكونة من 5 كربون = بنتان

التسمية على وزن: ألكانويك ويوجد تفرع برومو، وتفرع ميثيل، نرتبها على الأبجدية

اسم المركب: حمض 4-برومو-3-ميثيل البنتانويك



المركب: إستر على صيغة R-COO-R

نسمي الشق الحمضي والشق الكحولي وأي تفرعات في الشق الحمضي نضيفها قبله

اسم المركب: 3-كلورو بروبانوات الميثيل

اكتب تفاعل الأسترة الناتج من تكوّن من تفاعل حمض الفورميك مع كحول الإيثيل:

حمض الفورميك => حمض الميثانويك <= $HCOOH$

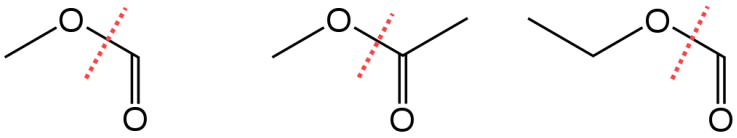
كحول الإيثيل => إيثانول <= CH_3CH_2OH

سينتج من التفاعل إستر، ونسمي هذا التفاعل: تفاعل الأسترة

$$HCO[OH + H]OCH_2CH_3 \rightarrow HCOOCH_2CH_3 + H_2O$$

اسم الإستر الناتج: ميثانوات الإيثيل

قارن بين المركبات الآتية من حيث الأقل درجة الغليان والأكثر ذائبية



ميثانوات الإيثيل | إيثانوات الميثيل | ميثانوات الميثيل

المركبات الآتية كلها إستر فيها شق حمضي وشق كحولي

ميثانوات الإيثيل = إيثانوات الميثيل = 3 ذرات كربون

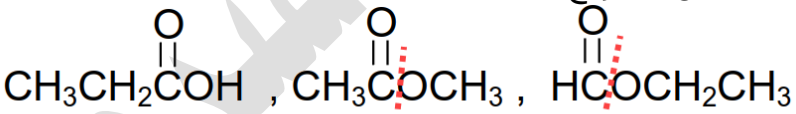
ميثانوات الميثيل = 2 ذرات كربون

الأقل في عدد ذرات الكربون هو الأقل في درجة الغليان والأكثر ذائبية

ارسم متصاوغات الإستر للصيغة الآتية: $C_3H_6O_2$

هذه الصيغة الجزيئية تنطبق على الصيغة الجزيئية العامة للحموض الكربوكسيلية والإسترات $C_nH_{2n}O_2$

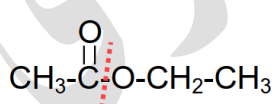
نرسم الحمض الكربوكسيلي سلسلة مستمرة ومجموعة الكربوكسيل دائمًا متطرفة لن نستطيع تغيير موقعها ثم نجرب التفريع للسلسلة إن نفع [التدخل السريع]، ثم نرسم الإستر سلسلة مستمرة ونغير في كل مرة موقع مجموعة الإستر ليتغير ما حولها من ذرات الكربون، أيضا نجرب التفريع [التدخل السريع]



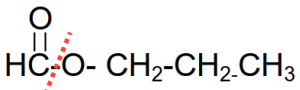
حمض البروبانويك | إيثانوات الميثيل | ميثانوات الإيثيل

ارسم متصاوغات الإستر للصيغة الآتية: $C_4H_8O_2$

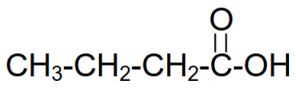
هذه الصيغة الجزيئية تنطبق على الصيغة الجزيئية العامة للحموض الكربوكسيلية والإسترات $C_nH_{2n}O_2$



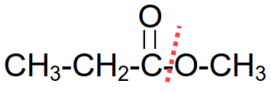
إيثانوات الإيثيل



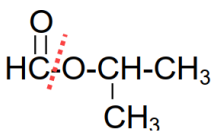
ميثانوات البروبيل



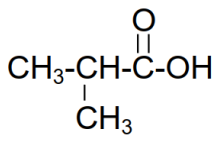
حمض البيوتانويك



بروبانوات الميثيل



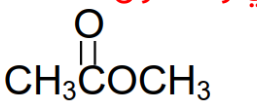
ميثانوات الأيزوبروبيل



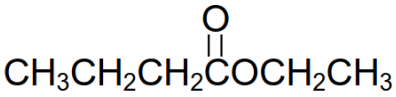
حمض 2-ميثيل بروبانويك

أكتب الصيغة البنائية للإستر الناتج من اتحاد كل من الحمض الكربوكسيلي والكحول:

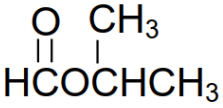
(1) حمض الإيثانويك والميثانول => إيثانوات الميثيل



(2) حمض البيوتانويك والإيثانول => بيوتانوات الإيثيل



(3) حمض الميثانويك و 2-بروبانول => ميثانوات أيزوبروبيل



تنويه: المجموعة المتفرعة من 3 ذرات كربون= أيزوبروبيل بخلاف المستمرة التي اعتدنا على اسمها: بروبيل

رتب المركبات تصاعديًّا حسب ذائبيتها في الماء:

CH_3CH_3 ، CH_3COOH ، CH_3CH_2F ، $CH_3CH_2CH_2OH$.

إيثان — حمض الإيثانويك — فلورو إيثان — 1-بروبانول

إيثان: لا يذوب في الماء لأنه غير قطبي

فلورو إيثان: شحيح الذوبان وقد نقول لا يذوب، فهو لا يكون روابط هيدروجينية مع الماء لكن هو أفضل من الإيثان لأنه قطبي

حمض الإيثانويك و 1-بروبانول كلاهما لهما كتلة مولية متقاربة، وكلاهما يكون روابط هيدروجينية مع الماء لكن حمض الإيثانويك يكوّن عدد روابط هيدروجينية أكثر بسبب مجموعة -CO- ومجموعة -OH- بينما الكحول فيه مجموعة -OH- فقط

الترتيب: $CH_3CH_3 < CH_3CH_2F < CH_3CH_2CH_2OH < CH_3COOH$

من خلال هذا الجدول اختر درجات الغليان المناسبة لكل مركب:

المركّب العضوي	درجة الغليان
CH_3COOH	78
$CH_3CH_2CH_2OH$	141
CH_3CH_3	97
CH_3CH_2OH	89-

ورقة عمل: الحموض الكربوكسيلية والإسترات

أكتب الصيغ البنائية للمركبات الآتية:

(1) حمض 3،4،5-ثلاثي ميثيل أوكتانويك

(2) ميثيل بروبانوات البروبيل

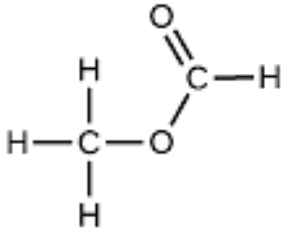
اكتب الصيغة البنائية للإستر الناتج من تفاعل:

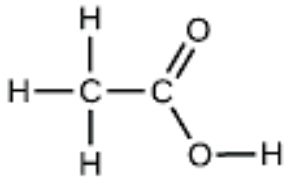
(1) حمض الأستيك مع كحول الإيثيل

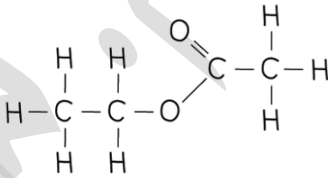
(2) حمض الميثانويك مع الميثانول

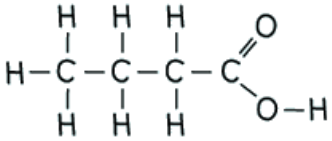
ارسم متصاوغات الصيغة الجزيئية $C_2H_4O_2$:

سمِّ المركبات الآتية:

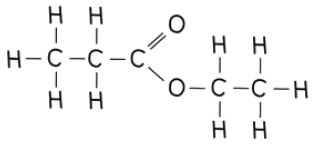
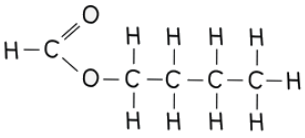
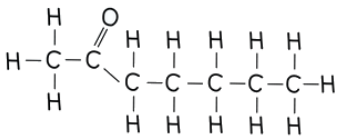








سمِّ الكحول والحمض الكربوكسيلي المكوّنان للإستر

الإستر الناتج	الحمض الكربوكسيلي	الكحول
		
		
		

حل مراجعة الدرس الثاني

السؤال الأول: أفسر: على الرغم من تشابه الألديهايدات والكيتونات في المجموعة الوظيفية إلا أنهما صُنِّفا بصفتهما نوعين مختلفين من المركبات العضوية

بسبب اختلاف موقع المجموعة الوظيفية، في الألديهايدات تأتي مجموعة الكربونيل طرفية، بينما في الكيتونات تأتي وسطية، وهذا يؤثر على الخصائص وبالتالي يُصنف النوعين إلى صنفين مختلفين

السؤال الثاني: أوضح المقصود بكل من: الحموض الكربوكسيلية، الإسترات

التعريفات مذكور في المحتوى

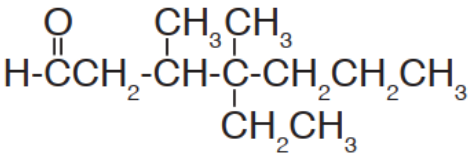
السؤال الثالث: أفسر استخدام عدد من مركبات المشتقات الهيدروكربونية مثل الإيثرات والكيتونات كمذيبات عضوية

لأن الإيثرات والكيتونات مجموعتها الوظيفية تتوسط السلسلة الكربونية وهذا يضعف قطبية تلك المجموعة الوظيفية مقارنة بالمركبات الأخرى، فتميل إلى أن تكون مذيبة للمركبات العضوية غير القطبية أكثر من غيرها من باب الشبيه يذيب الشبيه

السؤال الرابع: أصنف المركبات العضوية وأحدد المجموعة الوظيفية في كل مركب

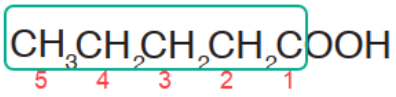
$CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$	$CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$ R-COOH	المجموعة الوظيفية: الكربوكسيل نوع المركب: حمض كربوكسيلي
$CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}OCH_3$	$CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}OCH_3$ R-COO-R	المجموعة الوظيفية: الإستر نوع المركب: إستر
$CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_2CH_3$	$CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_2CH_3$ R-CO-R	المجموعة الوظيفية: الكربونيل نوع المركب: كيتون

السؤال الخامس: أسمي المركبات الآتية وفق نظام الأيوباك:

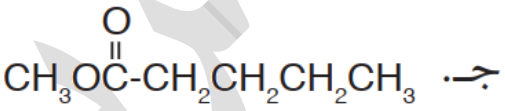
أ. 

4-إيثيل-4,3-ثنائي ميثيل هبتانال

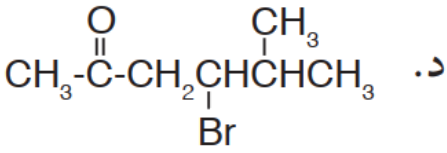
ب. $CH_3(CH_2)_3COOH$

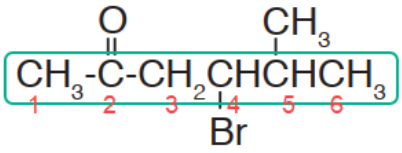


حمض البنتانويك

جـ. 

بنتانوات الميثيل

د. 

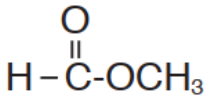


4-برومو-5-ميثيل-2-هكسانون

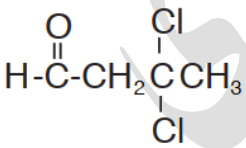
السؤال السادس: أكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية الآتية

أ- الإستر المكون من الميثانول وحمض الميثانويك

ميثانوات الميثيل



ب- 3،3-ثنائي كلورو بيوتانال



سواء رسمنا الكربونيل الطرفية من اليسار أو اليمين فالهدف أن يطابق الصيغة العامة للألديهايدات

السؤال السابع: البروبانون و 2-هكسانون سائلان عديما اللون عند درجة حرارة 20°C أصف المشاهدة المتوقعة وأفسرها عند كل مما يأتي:

أ. إضافة 2mL من البروبانون إلى 10 mL من الماء في أنبو اختبار ورجه بلطف

يمتزج البروبانون في الماء أي أنه يذوب في الماء لأنه كيتون يكوّن مع الماء روابط هيدروجينية ولأن عدد ذرات الكربون قليل لم يتعدى 3 ذرات كربون

ب. إضافة 2mL من 2-هكسانون إلى 10 mL من الماء في أنبوب اختبار ورجه بلطف

لا يمتزج في الماء أي أنه لا يذوب أو شحيح الذوبان بسبب زيادة عدد ذرات الكربون في هذا الكيتون فتقل الذائبية مقارنة بالبروبانون

السؤال الثامن: أحدد المركب الذي له أعلى درجة غليان في كل زوج من المركبات الآتية

الرقم	الصيغ البنائية للمركبات		المركب مع السبب
1	$CH_3CH_2CH_2COOH$ فيه 4 كربون	$HCOOH$ فيه 1 كربون	كلاهما حمض والأعلى غليان هو الأكثر عدداً لذرات الكربون $CH_3CH_2CH_2COOH$
2	$CH_3CH_2CH_2OH$ كحول فيه 3 كربون	CH_3COCH_3 كيتون فيه 3 كربون	كلاهما متقاربان في الكتلة المولية والأعلى في الغليان هو الكحول بسبب نوع القوى $CH_3CH_2CH_2OH$
3	$CH_3CH_2CH_2CH_3$ ألكان	$CH_3CH_2CH_2Cl$ هاليد ألكيل	كلاهما متقاربان في الكتلة المولية والأعلى في الغليان هو هاليد الألكيل بسبب نوع القوى $CH_3CH_2CH_2Cl$
4	$CH_3CH_2NH_2$ أمين فيه 2 كربون	CH_3CH_2OH كحول فيه 2 كربون	كلاهما متقاربان في الكتلة المولية والأعلى في الغليان هو الكحول بسبب رابطة (O-H) أقوى من (N-H) CH_3CH_2OH

الدرس الثالث: المبلمرات

تعريفات الدرس الثالث:

- مبلمرات: جزيئات ضخمة ذات كتلة جزيئية كبيرة جداً تتكون من اتحاد عدد كبير من جزيئات صغيرة
- مونومرات: وحدة البناء الأساسية المكونة للمبلمر
- عملية البلمرة: تفاعل كيميائي تتحد فيه وحدات البناء الأساسية المكونة للمبلمر ضمن ظروف مناسبة من الضغط ودرجة الحرارة ووجود عوامل مساعدة
- المبلمرات الصناعية: جزيئات ضخمة تتكون صناعيًّا من اتحاد عدد كبير من وحدات بناء أساسية، مثل البلاستيك والألياف الصناعية
- المبلمرات الطبيعية: جزيئات ضخمة تتكون في أجسام الكائنات الحية نباتية أو حيوانية، وتتكون من وحدات بناء أساسية تختلف باختلاف المبلمر، مثل: البروتين، والنشا، والسليلوز، والحرير والصوف
- البروتينات: مبلمرات طبيعية تتكون من اتحاد عدد كبير من وحدات بناء أساسية (مونومرات) تسمى الحموض الأمينية، وقد يتكون البروتين من حمضين أمينيين أو أكثر
- الحموض الأمينية: مركبات عضوية الصيغة العامة لها $R\text{-}\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}\text{-}COOH$، تحتوى على مجموعتي كربوكسيل (-COOH) وأمين($-NH_2$)، وهي وحدات البناء الأساسية المكونة للبروتين
- النشا: مبلمر طبيعي يتكون من اتحاد عدد كبير من وحدات بناء أساسية، وهي سكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$، وتترابط فيما بينها بروابط تسمى روابط جلايكوسيدية، تتكون من نوعين من المبلمرات الأميلوز والأميلوبكتين
- السليلوز: مبلمر طبيعي وحدة البناء الأساسية له سكر الجلوكوز، تترابط جزيئات الجلوكوز فيه بروابط جلايكوسيدية مشكلة سلاسل متوازية غير متفرعة
- تكنولوجيا المبلمرات: أحد مجالات الكيمياء التي تهتم بدراسة خصائص المبلمرات وتركيبها وتطبيقاتها المختلفة

أهمية المبلمرات

أهمية المبلمرات:

1- تعد المبلمرات من المركبات المهمة التي تؤدي وظائف حيوية في أجسام الكائنات الحية
2- المبلمرات تدخل في غذاء الكائنات الحية
3- المبلمرات تدخل في كثير من الصناعات في مجالات المختلفة

أنواع المبلمرات:

1- مبلمرات طبيعية

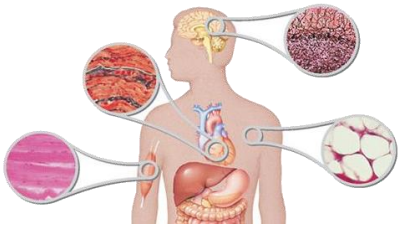
2- مبلمرات صناعية

ما الفرق بين المبلمرات Polymers والمونومرات Monomers؟

1- المبلمرات هي جزيئات ضخمة ذات كتلة جزيئية كبيرة جدًا تتكون من اتحاد عدد كبير من جزيئات صغيرة، أما المونومرات فهي وحدة البناء الأساسية المكونة للمبلمر

2- المبلمرات لها خصائص فيزيائية وكيميائية تختلف عن خصائص المونومرات المكوِّنة لها

3- تتكوّن المبلمرات من وحدة بناء أساسية واحدة [مونومر] أو وحدتين أساسيتين أو أكثر



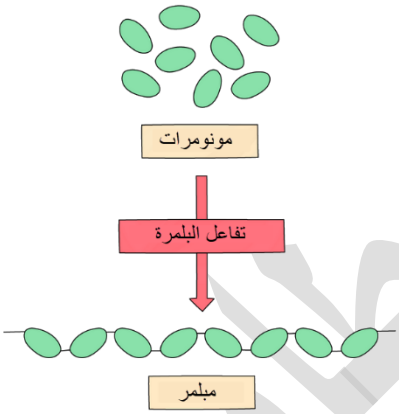
تعزيز: كما أن جسم الإنسان يتكون من وحدة بناء أساسية وهي الخلية، فإن كل موضع في الإنسان فيه خلايا معينة تبني نسيج معين بمزايا ووظائف معينة، وكذلك المبلمرات فإنها تختلف تبعًا لاختلاف وحدة البناء الأساسية المونومر وتختلف خصائصها وفقا لذلك

مونومر (mono-mer): معناها بالإغريقي: جزء واحد

مبلمر (poly-mer): معناها بالإغريقي: عديد أو متعدد الأجزاء، مذكورة في الكتاب ص155

ما المقصود بتفاعل البلمرة Polymerization؟

هو تفاعل كيميائي تتحد فيه وحدات البناء الأساسية المكونة للمبلمر ضمن ظروف مناسبة من الضغط ودرجة الحرارة ووجود عوامل مساعدة



تعزيز وإضافة خارجية مهمة: أنواع تفاعل البلمرة:

1- تفاعل الإضافة: نستخدم مونومرات من نوع هيدروكربون غير مشبع (مثل الألكين) عند التفاعل تنكسر الرابطة باي π وتُضاف المونومرات إلى بعضها من خلال روابط سيجما ليتكوّن المبلمر

مهم: (الرابطة الثنائية تمكّن جزيئات المونومرات من الارتباط معًا بأعداد كبيرة، فلا ينفع استخدام الألكانات في البلمرة لأنها هيدروكربون مشبع)

2- تفاعل التكاثف: نستخدم مونومرات عند التفاعل تُعطي جزيء ماء وتتحد فيما بينها مكونة المبلمر

سندرس تفاعل الإضافة في المبلمرات الصناعية، وتفاعل التكاثف في المبلمرات الطبيعية

المبلمرات الصناعية Industrial Polymers

ما المقصود بالمبلمرات الصناعية؟

جزيئات ضخمة تتكون صناعيًّا من اتحاد عدد كبير من وحدات بناء أساسية، مثل البلاستيك والألياف الصناعية

وأشهر المبلمرات في تلك الصناعات: متعدد الإيثين، ومتعدد البروبين

مبلمر متعدد الإيثين (بولي إيثيلين)

من أشهر المبلمرات التي تتكون من الكربون والهيدروجين فقط

يُعرف هذا المبلمر باسم: متعدد الإيثين أو بولي إيثيلين أو بولي إيثين، وهو مادة صلبة يمكن تشكيلها بأشكال متعددة يُطلق عليها اسم البلاستيك

كيف يتكوّن مبلمر متعدد الإيثين؟

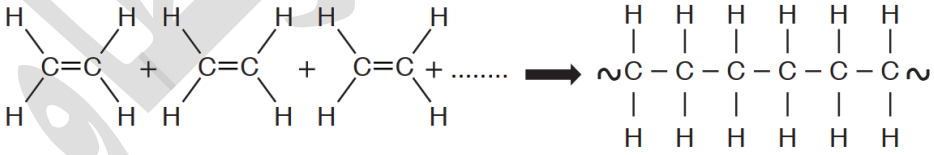
$$n CH_2=CH_2 \xrightarrow[\text{عامل مساعد}]{\text{حرارة وضغط}} +(CH_2-CH_2)_n+$$

الإيثين — متعدد الإيثين (بولي إيثين)

يتكوّن مبلمر متعدد الإيثين عند تسخين غاز الإيثين تحت ضغوط كبيرة وبوجود عامل مساعد، فترتبط جزيئات الإيثين نتيجة لكسر الرابطة الثنائية (π) مكوّنه سلسلة طويلة من مبلمر متعدد الإيثين، وتعتبر n عدد كبير من جزيئات الإيثين

تعزيز: نرسم المبلمر بنفس شكل المونومر لكن نكسر الرابطة باي ونمد روابط سيجما خارجة من أقواس تحوي المونومر دليل على تكرار المونومر وتكوينه للمبلمر، وعدد n نضعه بعد القوس دليل على عدد تلك المونومرات المكونة لجزيء المبلمر

كتابة التفاعل بشكل آخر [مثال تكوين مبلمر متعدد الإيثين من عدد ما من جزيئات الإيثين:



كيف نتحكم بالخصائص الفيزيائية لمبلمر متعدد الإيثين، وما تأثيرها على المبلمر؟

1- طول السلسلة: الذي يعتمد على عدد المونومرات الداخلة في تفاعل البلمرة، إذا قل عدد المونومر قل طول السلسلة فكانت أقل صلابة وقساوة

مثال: مبلمر من 100 مونومر أقل صلابة وقساوة من مبلمر من 1000 مونومر

2- تفرع السلسلة: المبلمر غير المتفرع تتقارب سلاسله وتتراص فتكون أصلب وأقوى من المبلمر ذي السلاسل المتفرعة

3- تشابك السلسلة: كلما زاد التشابك في سلسلة المبلمر كان أكثر صلابة وقوة

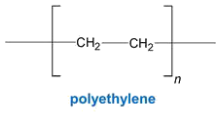
أي كلما تفرعت السلسلة وتشابكت زادت قوة المبلمر وصلابته

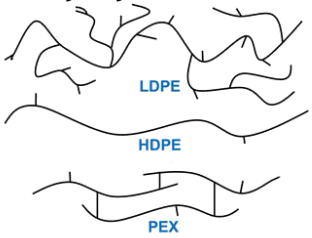
أنواع مبلمر متعدد الإيثين حسب شكل السلاسل:

1- متعدد الإيثين منخفض الكثافة (LDPE): سلاسل متفرعة، أقل قوة وصلابة

2- متعدد الإيثين عالي الكثافة (HDPE): سلاسل غير متفرعة، أقوى وأصلب من منخفض الكثافة

3- متعدد الإيثين المتشابك (PEX): أقوى وأصلب من عالي الكثافة





أتحقق ص155: أقارن بين مبلمر متعدد الإيثين عالي الكثافة ومنخفض الكثافة من حيث تفرع سلاسله وقوة البلاستيك الناتج وصلابته

المقارنة	HDPE	LDPE
تفرع السلاسل	غير متفرعة	متفرعة
قوة البلاستيك وصلابته	أكثر قوة وصلابة	أقل قوة وصلابة

ضو اللمبة: الهيدروكربون فيه قوى لندن، قوى لندن تزداد مع ازدياد الكتلة المولية وطول السلسلة وقلة التفرع فتزداد الخصائص الفيزيائية قوة، وكذلك سلاسل المبلمر المصنَّع من الهيدروكربون

مبلمر متعدد البروبين (بولي بروبلين)

من أشهر المبلمرات التي تتكون من الكربون والهيدروجين فقط

يُعرف هذا المبلمر باسم: متعدد البروبين أو بولي بروبلين أو بولي بروبين

يشبه مبلمر متعدد البروبين مبلمر متعدد الإيثين في الخصائص، لكنه أكثر صلابة وسلاسله أطول؛ ولذا يُستخدم في صناعة أكواب وصحون وعبوات بلاستيكية وفي صناعة مصدات مقدمة السيارات

الربط مع الصناعة

يتميزُ مبلمر متعدد البروبين بأنّه حبيباتٌ بيضاءُ اللون؛ يجري تشكيلها بالضغط والحرارة وبوجود عوامل مساعدةٍ للحصول على المنتجات البلاستيكية المختلفة.

❓ كيف يتكوّن مبلمر متعدد البروبين؟

يتكوّن مبلمر متعدد البروبين عند تسخين غاز البروبين تحت ضغوط كبيرة وبوجود عامل مساعد، فترتبط جزيئات البروبين نتيجة لكسر الرابطة الثنائية (π) مكوّنه سلسلة طويلة من مبلمر متعدد البروبين، وتمثل n عددًا كبيرًا من جزيئات البروبين

$$n\ CH_2=\underset{CH_3}{CH} \xrightarrow[\text{عامل مساعد}]{\text{حرارة وضغط}} \left[CH_2-\underset{CH_3}{CH}\right]_n$$

تعزيز: نرسم جزيء البروبين بهذا الشكل في تفاعل البلمرة، حتى نكوّن روابط الإضافة من طرفي ذرتي الكربون ذات الرابطة الثنائية بعد كسرها

مبلمر متعدد رباعي فلورو إيثين (التفلون)

يتميز التفلون بمميزات:

1- لا يحترق 2- لا يتآكل 3- لا يتفاعل مع المواد الكيميائية

❓ فسر: يُستخدم التفلون في صناعات عدة منها صنع أواني غير لاصقة، وفرش ملاعب التزلج وعزل الأسلاك وغير ذلك

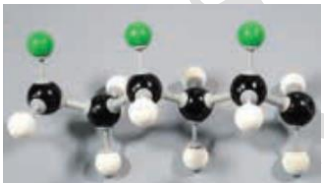
بسبب مميزاته العديدة فهو لا يحترق ولا يتآكل ولا يتفاعل مع المواد الكيميائية

❓ كيف يتكوّن مبلمر التفلون؟

$$nCF_2=CF_2 \xrightarrow[\text{عامل مساعد}]{\text{حرارة وضغط}} \left(CF_2-CF_2\right)_n$$

يتكوّن من اتحاد عدد كبير من جزيئات رباعي فلورو إيثين، الذي يمثل وحدة البناء الأساسية في هذا المبلمر، تحت حرارة وضغط وعامل مساعد

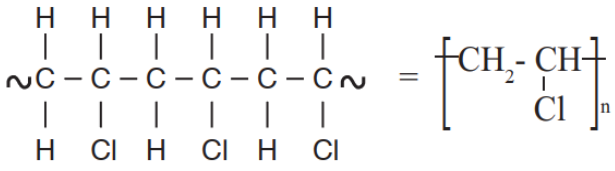
❓ أتحقق ص158: الشكل المجاور يمثل جزءًا من مبلمر متعدد كلوريد الفينيل، حيث تمثل الكرات البيضاء ذرات الهيدروجين، والخضراء ذرات الكلور، والسوداء ذرات الكربون، أكتب الصيغة البنائية لهذا الجزء من المبلمر، والصيغة البنائية للمونومر المكون له



هذا الجزء من المبلمر فيه 3 مونومرات متكررة من $CH_2=CH-Cl$

فالمونومر صيغته البنائية: $CH_2=CH-Cl$

أما المبلمر فصيغته البنائية:



ملخص أمثلة المبلمرات الصناعية واستخداماتها

اسم المبلمر الصناعي	اسم المونومر	الصيغة البنائية للمونومر	الاستخدامات
متعدد الإيثين (بولي إيثيلين)	الإيثين	$CH_2=CH_2$	متعدد الإيثين عالي الكثافة (HDPE): 1- صناعة خراطيم المياه 2- صناعة الحاويات البلاستيكية 3- صناعة الأدوات المنزلية 4- تغليف الأسلاك الكهربائية لأنه مادة عازلة متعدد الإيثين منخفض الكثافة (LDPE): صناعة الأكياس البلاستيكية متعدد الإيثين المتشابك (PEX): صناعة منتجات بلاستيكية شديدة الصلابة
متعدد البروبين (بولي بروبلين)	البروبين	$CH_2=CHCH_3$	1- صناعة الأكواب والصحون والعبوات البلاستيكية 2- صناعة المصدات أو مخففات التصادم في مقدمة السيارات
متعدد رباعي فلورو إيثين (التفلون)	رباعي فلورو إيثين	$CF_2=CF_2$	1- فرش ملاعب التزلج 2- صناعة الأواني المنزلية غير اللاصقة للطعام 3- صناعة الصمامات التي لا يلزمها التشحيم 4- عزل الأسلاك والكوابل
متعدد كلوريد الفَيْنيل (PVC)	كلوريد الفَيْنيل (كلورو إيثين)	$CH_2=CH-Cl$	الأنابيب البلاستيكية
الإكريلان	بروبين نيْتريْل	$CH_2=CH-CN$	الأقمشة
متعدد الستايرين	الستايرين	$CH_2=CH-C_6H_5$	العزل الحراري

المبلمرات الطبيعية Natural Polymers

ما المقصود بالمبلمرات الطبيعية؟

جزيئات ضخمة تتكون في أجسام الكائنات الحية نباتية أو حيوانية، وتتكون من وحدات بناء أساسية تختلف باختلاف المبلمر، مثل: البروتين، والنشا، والسليلوز، والحرير والصوف وغيرها

أمثلة على المبلمرات الطبيعية التي سندرسها:

1- البروتينات 2- النشا 3- السليلوز

البروتينات Proteins

نحصل على البروتينات عن طريق الغذاء

فسر: تعد البروتينات من المركبات الحيوية في أجسام الكائنات الحية

1- لأنها تدخل في تركيب الخلايا الحية جميعها

2- ولأنها تؤدي وظائف حيوية متنوعة في الجسم، مثل:

أ- الأنزيمات والهرمونات التي تحفز التفاعلات التي تحدث في الجسم وتنظمها

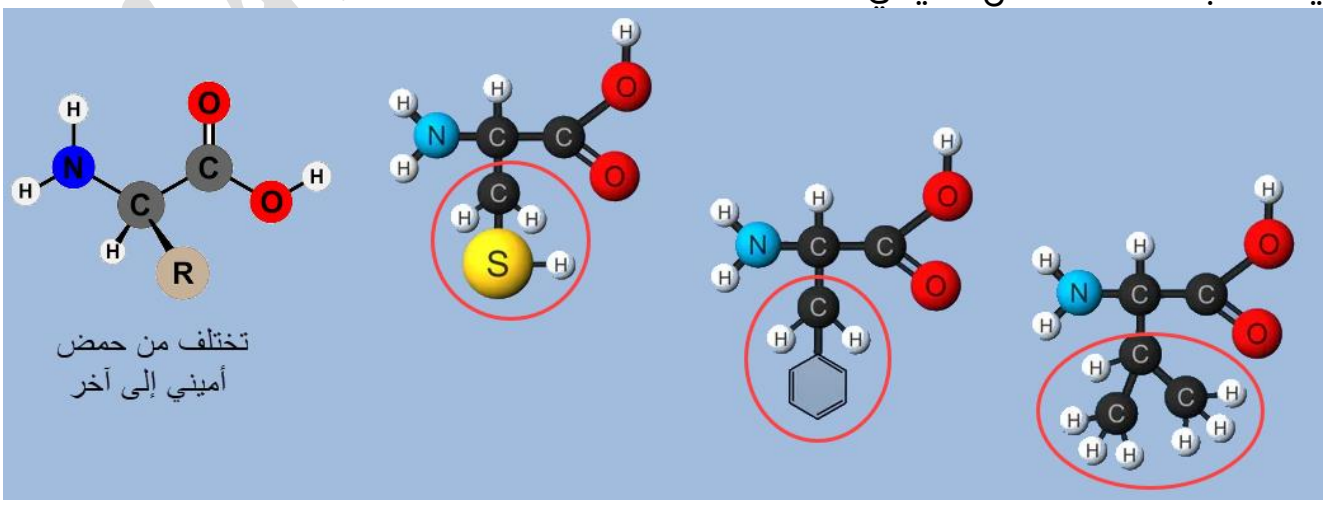
ب-نقل الأكسجين بين الخلايا

ما المقصود بالبروتينات؟

مبلمرات طبيعية تتكون من اتحاد عدد كبير من وحدات بناء أساسية (مونومرات) تسمى الحموض الأمينية، وقد يتكون البروتين من حمضين أمينيين أو أكثر

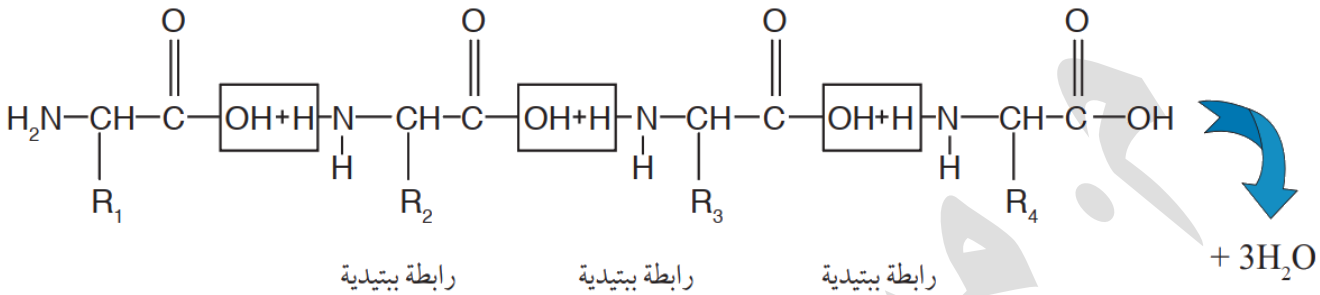
ما المقصود بالحموض الأمينية؟

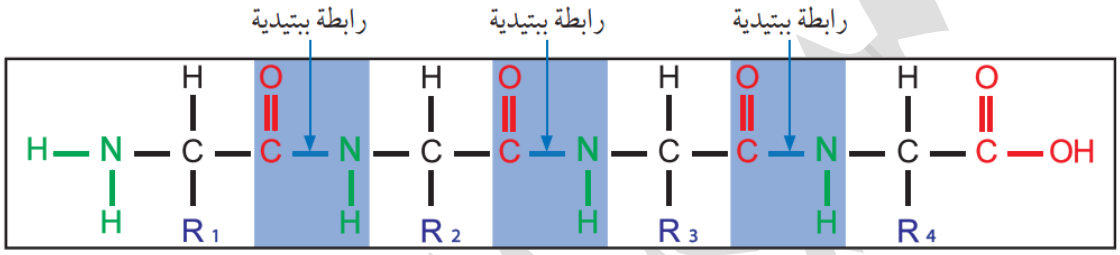
مركبات عضوية الصيغة العامة لها $R\text{-}CH(NH_2)\text{-}COOH$، تحتوي على مجموعتي كربوكسيل (-COOH) وأمين($-NH_2$)، وهي وحدات البناء الأساسية المكونة للبروتين وتحوي طرف هيدروكربوني R يختلف باختلاف الحمض الأميني

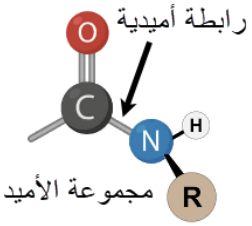


كيف يتكون مبلمر البروتين؟

تتحد الحموض الأمينية مع بعضها وتترابط من خلال روابط ببتيدية (أميدية)، حيث تتفاعل مجموعة الكربوكسيل من حمض أميني ومجموعة الأمين من حمض أميني آخر بحدث جزيء الماء، فتنشأ الرابطة الببتيدية بين ذرة كربون مجموعة الكربونيل وذرة نيتروجين مجموعة الأمين

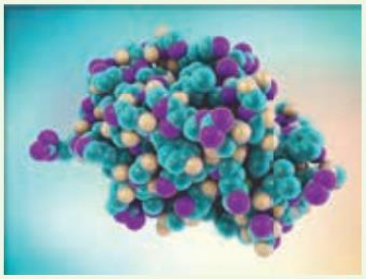






فائدة خارجية: تفاعل بلمرة البروتينات من الحموض الأمينية من نوع تفاعل التكاثف، ويسمى البروتين أيضا بمتعدد الببتيد

تعزيز: سميت بالرابطة الأميدية نسبة أيضا للمجموعة الوظيفية الأميد التي تكوّنت نتيجة البلمرة، المجموعة الوظيفية الأميد: تتكون من كربونيل وأمين متصلان مباشرة

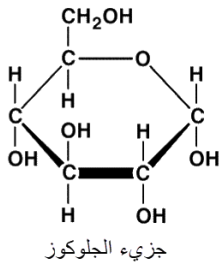


الربطُ مع العلوم الحياتية يعدُّ أنزيم الليزوزيم بروتينًا صغيرًا نسبيًّا، إذ تبلغ الكتلة المولية له 14600 g/mol، ويتواجد في الدَّيّات في الدموع، والعرق، والخلايا البيضاء، كمضادٍّ حيويٍّ يعملُ على تحليل خلايا البكتيريا، ويتواجد في بعض أنواع الفواكه مثل البابايا. ويوضح الشكل المجاور أُنموذجًا لهذا البروتين.

النشا Starch

- يوجد النشا في الكثير من المواد الغذائية، مثل: البطاطا، والأرز، والقمح، والذرة
- يتكون النشا من 3 عناصر أساسية هي: الكربون، والهيدروجين والأكسجين

ما المقصود بالنشا؟

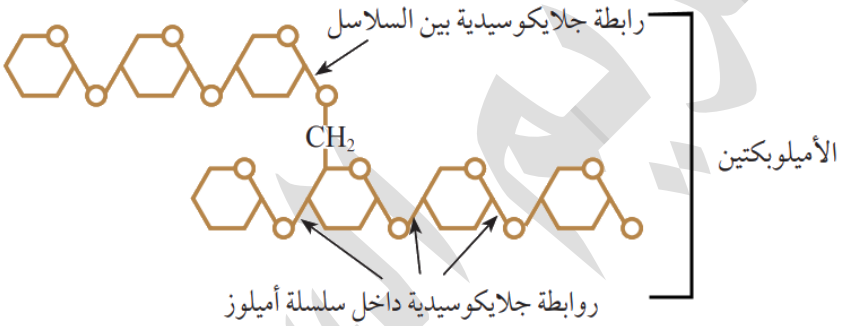


جزيء الجلوكوز

مبلمر طبيعي يتكون من اتحاد عدد كبير من وحدات بناء أساسية، وهي سكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$، وتترابط فيما بينها بروابط تسمى روابط جلايكوسيدية، تتكون من نوعين من المبلمرات: الأميلوز والأميلوبكتين

كيف تترابط جزيئات الجلوكوز لتكوين مبلمر النشا؟

تتحد فيما بينها من خلال روابط إيثرية (C-O-C) وتسمى روابط جلايكوسيدية لتتكون سلاسل أميلوز وسلاسل أميلوبكتين داخل مبلمر النشا



مم يتكون مبلمر النشا؟

1- الأميلوز: سلاسل مستمرة من جزيئات السكر، تشكل 10-20% من كتلة النشا

2- الأميلوبكتين: اتحاد من سلاسل الأميلوز معًا بروابط جلايكوسيدية فتتكون سلاسل متفرعة، تشكل 80-90% من كتلة النشا

أتحقق ص160: أوضح المقصود بالرابطة الببتيدية (الأميدية)

رابطة تنشأ بين الحموض الأمينية من تفاعل مجموعة الكربوكسيل من حمض أميني مع مجموعة الأمين من حمض أميني آخر فيحذف جزيء ماء وترتبط ذرة كربون الكربونيل بذرة نيتروجين الأمين.

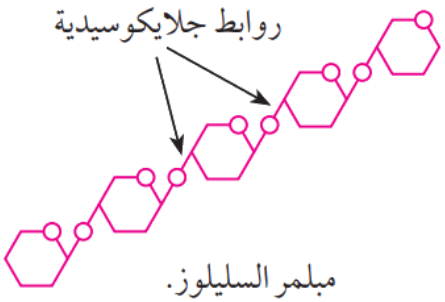
أتحقق ص160: أقارن بين الأميلوز والأميلوبكتين من حيث: وحدة البناء الأساسية، تفرع السلاسل

اسم السلاسل	وحدة البناء الأساسية	تفرع السلاسل
الأميلوز	سكر الجلوكوز	مستمرة غير متفرعة
الأميلوبكتين	سكر الجلوكوز	متفرعة

السيليلوز Cellulose

- يدخل السيليلوز في تركيب جدران الخلايا النباتية
- يستخدم السيليلوز في كثير من الصناعات مثل:

1- الورق 2- الحرير الصناعي 3- الألبسة القطنية



ما المقصود بالسيليلوز؟

مبلمر طبيعي وحدة البناء الأساسية له سكر الجلوكوز، تترابط جزيئات الجلوكوز فيه بروابط جلايكوسيدية مشكلة سلاسل متوازية غير متفرعة

تعزيز خارجي: جزيء الجلوكوز المكون لمبلمر السيليلوز من نوع بيتا يختلف عن جزيء الجلوكوز المكوّن لمبلمر النشا الذي من نوع ألفا، ولذا اختلف شكل السلاسل، في السليلوز تكون متوازية غير متفرعة

- ضو اللمبة: تذكر أن حذف جزيء ماء من اتحاد المونومرات المكونة للمبلمرات الطبيعية، معناه أن نوع تفاعل البلمرة هو تفاعل التكاثف

تكنولوجيا المبلمرات

ما المقصود بتكنولوجيا المبلمرات؟

أحد مجالات الكيمياء التي تهتم بدراسة خصائص المبلمرات وتركيبها وتطبيقاتها المختلفة

- يُجرى تطوير تكنولوجيا المبلمرات من قبل المراكز البحثية ومختبرات الجامعات
- يهتم علم تكنولوجيا المبلمرات بدراسة خصائص المبلمرات وتركيبها وتطبيقاتها في المجالات المختلفة

اذكر استخدامات تكنولوجيا المبلمرات في المجال الصناعي

1- تطوير مبلمرات ذات خصائص توصيل كهربائي للاستخدام في التطبيقات الإلكترونية
2- صناعة الدهانات وتطويرها، وذلك بإضافة موانع التآكل ومواد تمنع نمو البكتيريا والفطريات

- اذكر استخدامات تكنولوجيا المبلمرات في المجال الطبي

1- تستخدم المبلمرات القابلة للتحلل الحيوي لإيصال الدواء إلى المكان المستهدف والسيطرة على إفرازه فيه، وذلك بتحميل الدواء على مواد لاصقة فيمتصه الجلد، أو يوضع الدواء داخل كبسولة مصنوعة من مبلمرات خاصة تُغرس في المكان المستهدف من الجسم، حيث تتحلل ببطء وتفرز الدواء خلال فترة معلومة

2- تدخل المبلمرات في صناعة الخيوط الجراحية، إذ تتحلل بعد فترة من الزمن

3- تدخل المبلمرات في صناعة أجهزة تقويم العظام مثل البراغي، إذ تتحلل بعض أنواعها بعد فترة زمنية

- ما هي شروط المبلمرات المستخدمة في المجال الطبي؟

1- لا يرفضها الجسم

2- لا تسبب الالتهاب

3- المواد الناتجة عن تحللها غير ضارة

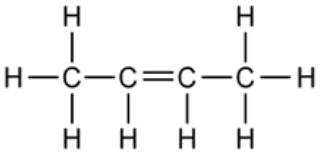
4- يتمكن الجسم التخلص منها بسهولة

- أتحقق ص161: اذكر أمثلة على استخدامات المبلمرات في مجال الصناعة

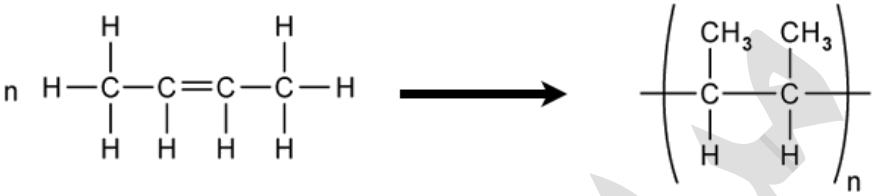
جوابه في الأعلى [الاستخدامات في المجال الصناعي]

تدريبات خارجية + كيماشيك

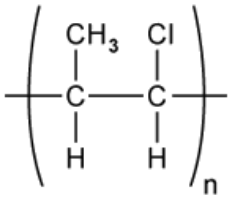
ما هي الوحدة المكررة في سلسلة المبلمر الناتج عن هذا المونومر؟

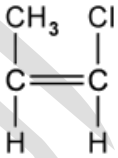


نرتب الروابط إلى أعلى وأسفل حول الكربونتين صاحبتا الرابطة الثنائية لنتيح المجال لتفاعل البلمرة بالإضافة

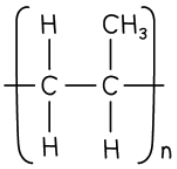
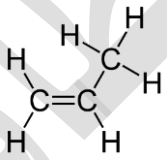
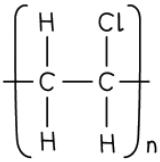
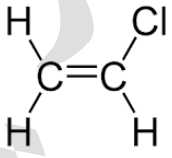
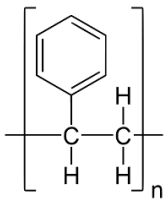
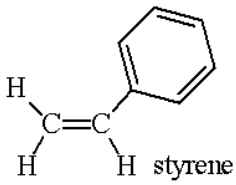


اكتب الصيغة البنائية لوحدة البناء الأساسية [المونومر] لهذا المبلمر



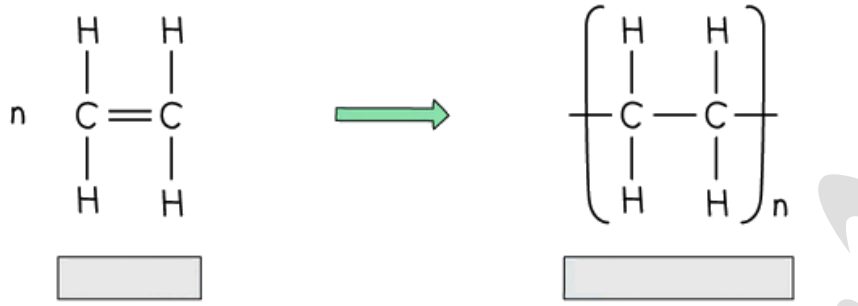


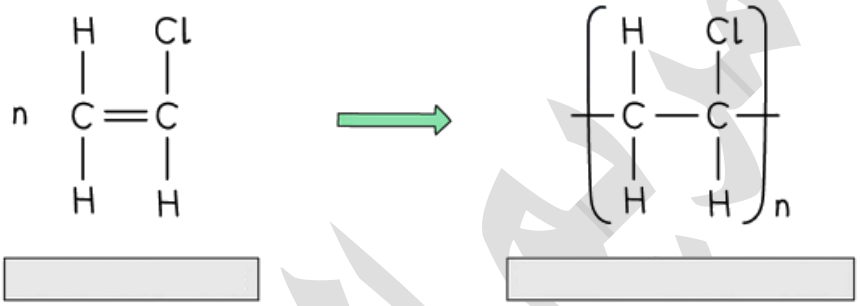
املأ الجدول بما يناسبه

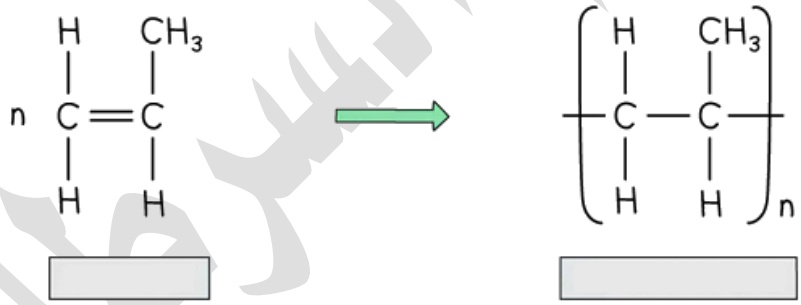
المبلمر	المونومر
	
	
	 styrene

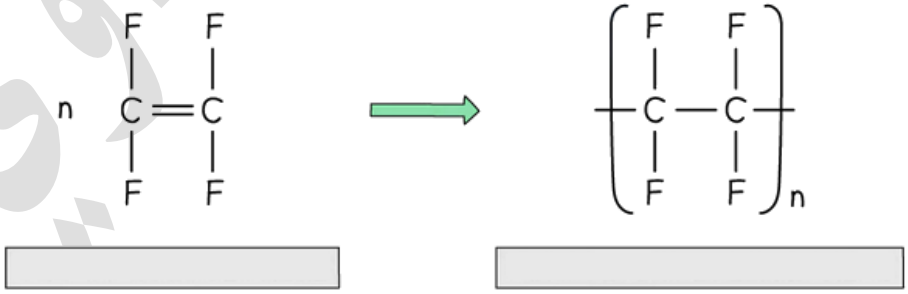
ورقة عمل: المبلمرات

سمِّ المونومر والمبلمر في تفاعلات البلمرة الآتية:









حل مراجعة الدرس الثالث

السؤال الأول: أوضح المقصود بالمبلمرات

متوفر في المحتوى

السؤال الثاني: أفسر:

أ- استخدام البروبين في صناعة مبلمر متعدد البروبين في حين لا يمكن استخدام البروبان في ذلك

لأن البروبين هيدروكربون غير مشبع فيه رابطة ثنائية يسهل كسرها وإجراء عملية البلمرة بالإضافة بينما البروبان مشبع ولا يجري عليه تفاعل البلمرة

ب- استخدام مبلمر متعدد الإيثين منخفض الكثافة في صناعة الأكياس البلاستيكية

لأن سلاسله متفرعة تعيق التقارب والتراص فيما بينها فتقل قوى لندن في المبلمر ويكون أقل قوة وصلابة لذا يُصنع منه الأكياس البلاستيكية

ج- أهمية أبحاث تكنولوجيا المبلمرات في المجال الطبي

1- تستخدم المبلمرات القابلة للتحلل الحيوي لإيصال الدواء إلى المكان المستهدف والسيطرة على إفرازه فيه، وذلك بتحميل الدواء على مواد لاصقة فيمتصه الجلد، أو يوضع الدواء داخل كبسولة مصنوعة من مبلمرات خاصة تُغرس في المكان المستهدف من الجسم، حيث تتحلل ببطء وتفرز الدواء خلال فترة معلومة

2- تدخل المبلمرات في صناعة الخيوط الجراحية، إذ تتحلل بعد فترة من الزمن

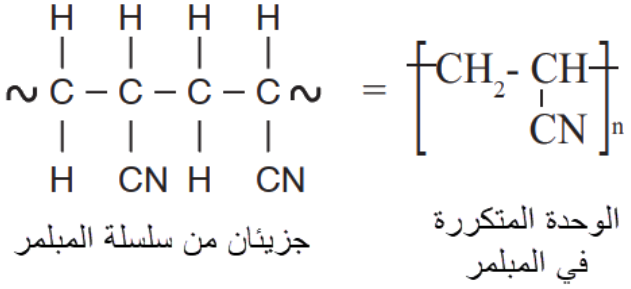
3- تدخل المبلمرات في صناعة أجهزة تقويم العظام مثل البراغي، إذ تتحلل بعض أنواعها بعد فترة زمنية

السؤال الثالث: يستخدم مبلمر الإكريلان في صناعة الأقمشة، وينتج عن بلمرة بروبين نيتريل وصيغته البنائية:، أجيب عن الأسئلة الآتية:

أ- ما نوع التفاعل بين جزيئات بروبين نيتريل لتكوين المبلمر؟

تفاعل بلمرة من نوع الإضافة

ب- أرسم جزءًا من الصيغة البنائية لمبلمر الإكريلان مستخدمًا جزيئين من بروبين نيتريل



جزيئان من سلسلة المبلمر

الوحدة المتكررة في المبلمر

السؤال الرابع: أقارن بين السيليلوز والبروتين من حيث: وحدة البناء الأساسية، نوع الرابطة بين وحدات البناء، وظيفة حيوية واحدة لكل منهما

المقارنة	السيليلوز	البروتين
وحدة البناء الأساسية	سكر الجلوكوز	حموض أمينية
نوع الرابطة بين وحدات البناء	جلايكوسيدية	ببتيدية (أميدية)
وظيفة حيوية للمبلمر	يدخل في تركيب جدران الخلايا النباتية فيعطيها الصلابة والقوة	يحفز التفاعلات ويدخل في تركيب خلايا أجسام الكائنات الحية

السؤال الخامس: اعتمادًا على الجدول الآتي الذي يتضمن قيم طاقة الرابطة لبعض الروابط: أفسر ثبات مبلمر التفلون مقارنة بغيره من المبلمرات سواء الطبيعية أو الصناعية

الرابطة	طاقة الرابطة kJ/mol
C-H	413
C-C	348
C-F	485
C-O	385
C-Cl	327

بسبب ارتفاع طاقة الرابطة C-F مقارنة بغيره من طاقات الروابط في الجدول فإنها تحتاج طاقة أكبر لكسرها، وبالتالي تكون الرابطة داخل المبلمر أكثر ثباتًا وقوة من غيرها فنقول مبلمر التفلون ثابت يقاوم التآكل والتفاعل مع المواد الكيميائية مقارنة بغيره من المبلمرات بسبب طاقة الرابطة C-F

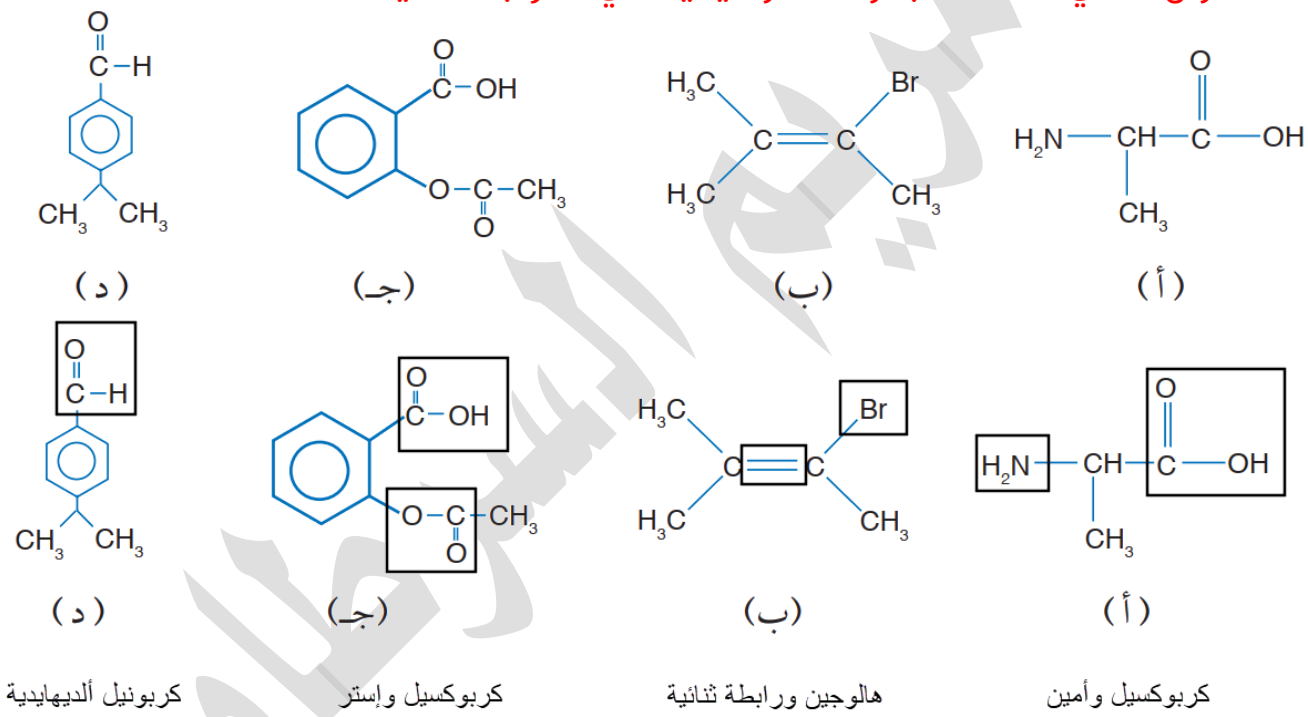
حل مراجعة الوحدة السابعة

السؤال الأول: ما أثر اختلاف المجموعات الوظيفية للمركبات العضوية في خصائصها الفيزيائية؟

هناك مجموعات وظيفية تؤثر على المركب فيستطيع من خلالها تكوين روابط هيدروجينية فترتفع درجة غليانه عن المركبات التي تترابط من خلال قوى ثنائية القطب بسبب طبيعة مجموعتها الوظيفية

أيضًا المجموعات الوظيفية التي تساعد المركب على تكوين روابط هيدروجينية فإنها تساعده على الذوبان في الماء أفضل من غيره من المركبات العضوية

السؤال الثاني: أحدد المجموعات الوظيفية في المركبات الآتية



السؤال الثالث: أوضح المقصود بكل من: التصاوغ الوظيفي، تفاعل البلمرة، المونومر

متوفر في المحتوى

السؤال الرابع: أفسر:

أ- يذوب الإيثانال في الماء بينما لا يذوب كلورو إيثان

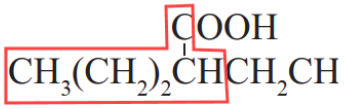
لأن الإيثانال ألديهايد يكوّن مع الماء روابط هيدروجينية فيذوب، بينما كلورو إيثان هاليد ألكيل لا يترابط مع الماء بروابط هيدروجينية لذا هو لا يذوب

ب- مبلمر متعدد البروبين أكثر صلابة وقوة من مبلمر متعدد الإيثين

لأن متعدد البروبين سلاسله أطول وبالتالي تتراص وتترابط أفضل فتكون أصلب وأقوى

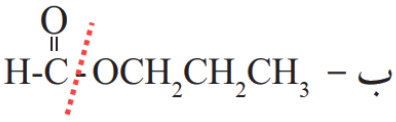
السؤال الخامس: أسمي المركبات الآتية وفق نظام الأيوباك

أ –

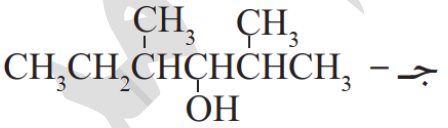


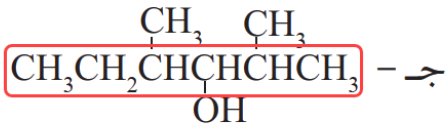
حمض 2-إيثيل بنتانويك

ب –

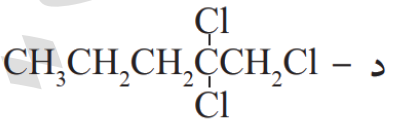
ب – 

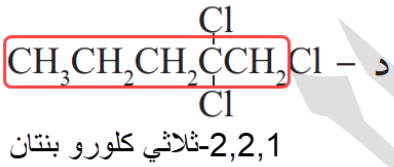
ميثانوات البروبيل

جـ – 

جـ – 

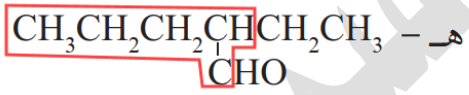
4,2-ثنائي ميثيل-3-هكسانول

د – 

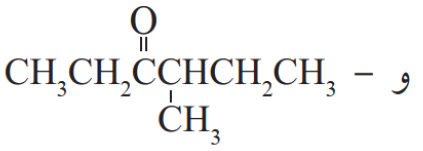
د – 

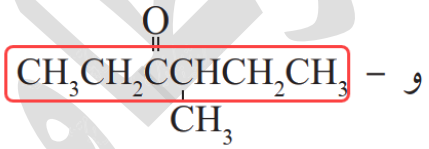
2,2,1-ثلاثي كلورو بنتان

هـ –

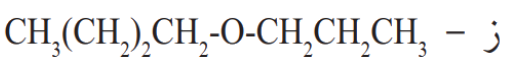
هـ – 

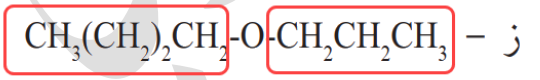
2-إيثيل بنتانال

و – 

و – 

4-ميثيل-3-هكسانون

ز – 

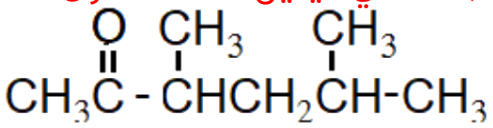
ز – 

بيوتيل بروبيل إيثر

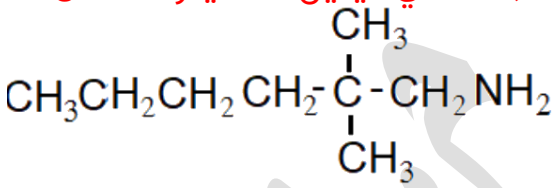
ملاحظة: تسمية الإيثر ليست على نظام أيوباك إنما على التسمية الشائعة، يوجد للإيثر تسمية نظامية لكن لم تُشرح في المنهاج وغير مطلوبة منا

السؤال السادس: أكتب الصيغ البنائية للمركبات الآتية:

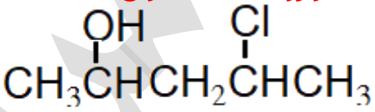
أ- 5,3-ثنائي ميثيل-2-هكسانون



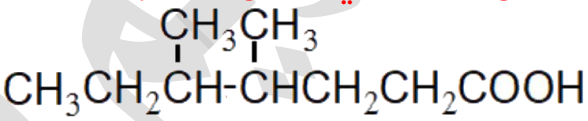
ب- 2,2-ثنائي ميثيل-1-أمينو هكسان



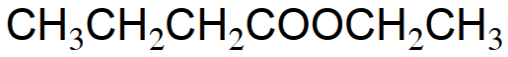
ج- 4-كلورو-2-بنتانول



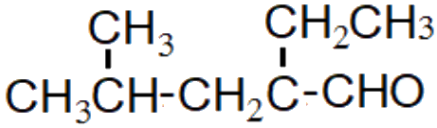
د- حمض 5,4-ثنائي ميثيل هبتانويك



ه- الإستر الناتج عن تفاعل حمض البيوتانويك والإيثانول

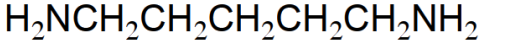


و- 2-إيثيل-4-ميثيل بنتانال



السؤال السابع: المركبان الآتيان يتميزان برائحة السمك الفاسد وهما: 5,1-ثنائي أمينو بنتان و 4,1-ثنائي أمينو بيوتان

أ- أكتب الصيغة البنائية لكل منهما

5،1- ثنائي أمينو بنتان 

4،1- ثنائي أمينو بيوتان

ب- ما نوع المركب العضوي الذي يمثلانه؟

أمينات

إضافة خارجية: نوعه ثنائي أمين لتكرر مجموعتي أمين

السؤال الثامن: أدرس الجدول المجاور الذي يتضمن ثلاثة كحولات، اعتمادًا عليه أجيب عن الآتي:

صيغة الكحول
CH_3CH_2OH
$CH_3CH_2CH_2OH$
$CH_3(CH_2)_3CH_2OH$

أ- أرتب الكحولات حسب تزايد درجة غليانها، أفسر ذلك

1-بنتانول > 1-بروبانول > إيثانول

ب-أتوقع هل تذوب المركبات الثلاثة تمامًا في الماء؟ أفسر إجابتي

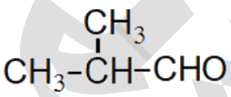
يذوب بشكل تام الإيثانول و 1-بروبانول حيث يكونان مع الماء روابط هيدروجينية بينما 1-بنتانول تقل ذائبيته في الماء أي لا يذوب كليًّا والسبب زيادة عدد ذرات الكربون عن ثلاث حيث تأثير الطرف غير القطبي R يزداد فيؤثر على الذائبية

السؤال التاسع: يشترك المركبان بيوتانال و 2-ميثيل بروبانال في الصيغة الجزيئية C_4H_8O:

أ- أكتب الصيغة البنائية لكل منهما

بيوتانال $CH_3CH_2CH_2CHO$

2- ميثيل بروبانال



ب-هل يمثل المركبان متصاوغين؟ ما نوع التصاوغ بينهما؟

متصاوغان والتصاوغ بنائي بسبب تشابه الصيغة الجزيئية واختلاف ترتيب الذرات مع بقاء نفس صنف المركب [نفس المجموعة الوظيفية]

ج- هل يتشابه المركبان في درجة غليانهما؟ أفسر إجابتي

بيوتانال أعلى في درجة الغليان من 2-ميثيل بروبانال، لأن الأول شكل سلسلته مستمرة فيكون الاستقطاب اللحظي أكبر بين الجزيئات فتزداد قوى لندن وترتفع درجة الغليان بخلاف الثاني فيه تفرع فيقل الاستقطاب وقوى لندن

السؤال العاشر: الجدول الآتي يوضح درجات الغليان لبعض المركبات العضوية المتقاربة في الكتلة المولية، أدرس الجدول، ثم أجيب عن الأسئلة التي تليه:

المُركّب العضوي		درجة الغليان °C
بيوتان	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	-0.5
بروبانال	CH_3CH_2CHO	50
1-بروبانول	$CH_3CH_2CH_2OH$	97
حمض الإيثانويك	CH_3COOH	118

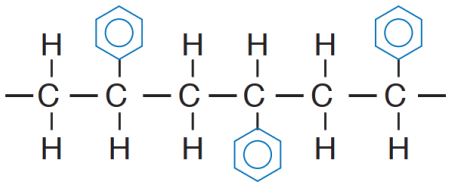
أ- أفسر ارتفاع درجة الغليان بالانتقال من البيوتان إلى حمض الإيثانويك

البيوتان بين جزيئاته قوى لندن، بروبانال بين جزيئاته قوى ثنائية القطب، أما 1-بروبانول بين جزيئاته قوى هيدروجينية ويكون رابطة واحدة هيدروجينية بين جزيئين، بينما حمض الإيثانويك فلديه نفس القوى لكن عدد الروابط

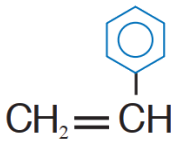
الهيدروجينية بين كل جزيء والآخر هي ضعف التي بين جزيئي الكحول، ويكوّن أيضًا ثنائيات بينها قوى لندن ولذا درجة غليان الحمض أعلى شيء بين الأربع

ب-أفسر ذائبية 1-بروبانول مقاربة لذائبية البروبانال في الماء

كلاهما يكوِّن مع الماء روابط هيدروجينية بسبب المجموعة الوظيفية في كل منهما وكون الاثنان لديهما 3 ذرات كربون مع روابط هيدروجينية فإن الذائبية تكون تامة وبشكل جيد



السؤال 11: أدرس الشكل الآتي الذي يمثل جزءًا من الصيغة البنائية لمبلمر أحد أنواع البلاستيك ثم أجيب عن الأسئلة التي تليه:



أ- ماذا يُسمى هذا النوع من البلاستيك؟ متعدد الستايرين

ب- أكتب الصيغة البنائية للمونومر المكون له

ج- ما نوع التفاعل الذي يؤدي لتكوينه؟ تفاعل بلمرة من نوع الإضافة

د- ما نوع قوى التجاذب التي تربط سلاسل هذا المبلمر بعضها ببعض؟ قوى لندن

ه- هل يؤثر موقع حلقة البنزين (جميع الحلقات باتجاه واحد أو كما يظهر في الشكل) على كثافة البلاستيك الناتج وصلابته؟ أفسر إجابتي

نعم تؤثر، فإذا كانت متفرعة من سلسلة المبلمر باتجاه واحد فإن الاستقطاب اللحظي يزداد بين السلاسل أي يزداد التراص والتقارب فتزداد الصلابة والقوة للبلاستيك

السؤال 12: أحدد الخطأ في أسماء المركبات الآتية وأعيد تسميتها:

أ- 4-ميثيل-3-أمينو بنتان

الخطأ في اتجاه الترقيم، الاسم الصحيح: 2-ميثيل-3-أمينو بنتان

ب- 4-بروبيل-3-هكسانول

الخطأ في تحديد أطول سلسلة، الاسم الصحيح: 4-إيثيل-3-هبتانول

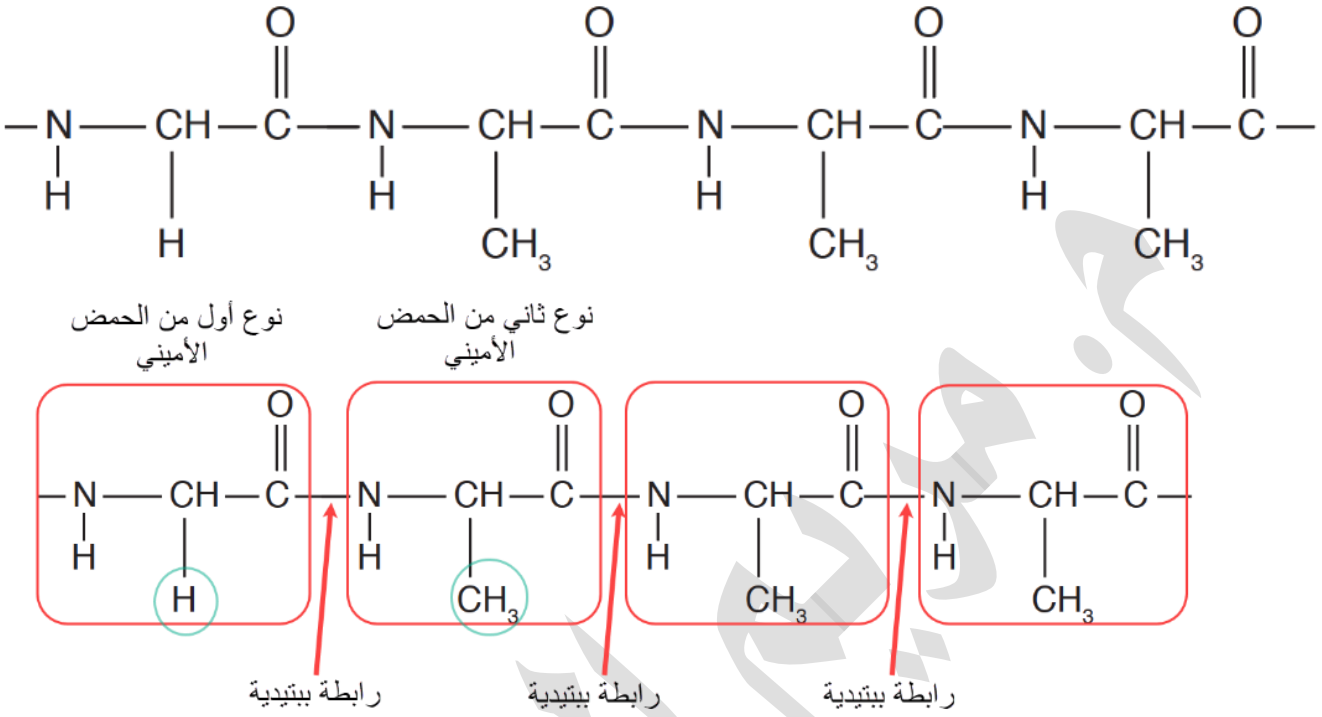
ج- حمض 4-إيثيل-1-بنتانويك

الخطأ في تحديد أطول سلسلة وعدم الترقيم لذرة كربون الكربونيل، الاسم الصحيح: حمض 4-ميثيل هكسانويك

د- 3,3-كلورو-4-ميثيل هكسان

الخطأ في عدم استخدام البادئة ثنائي، الاسم الصحيح: 3,3-ثنائي كلورو-4-ميثيل هكسان

السؤال 13: أدرس الشكل الآتي الذي يمثل جزءًا من سلسلة بروتين وأجيب عن الأسئلة الآتية:



أ- أستنتج عدد الحموض الأمينية المكونة لهذا الجزء من سلسلة البروتين

أربع حموض أمينية في هذا الجزء من السلسلة

ب- أكتب الصيغة البنائية للوحدات الأساسية المكونة له

وحدتان أساسيتان:

$H_2N\text{-}CH_2\text{-}COOH$

$H_2N\text{-}CH(CH_3)\text{-}COOH$

ج- أستنتج عدد الروابط الببتيدية بين الوحدات الأساسية المكونة له

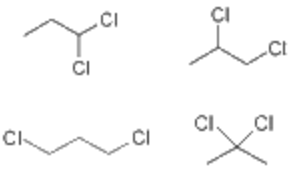
ثلاث روابط ببتيدية

السؤال 14: أختار رمز الإجابة الصحيحة لكل فقرة مما يأتي:

1) عدد متصاوغات الصيغة الجزيئية $C_3H_6Cl_2$ يساوي:

أ- 3 ب- 4

ج- 5 د- 6



الإجابة: ب

2) أحد بروميدات الألكيل الآتية يُسمى 2-برومو بيوتان:

أ- CH_3CHCH_3 (Br على CH_2)

ب- $CH_3-C(CH_2Br)(CH_3)-CH_3$

ج- CH_3CHCH_3 (CH_2CH_2Br)

د- $CH_3CH_2CHBr-CH_3$

الإجابة: د

3) المركب الآتي ينتمي $CH_3-O-CH_2CH_3$ إلى:

أ- الإيثرات ب- الألديهايدات

ج- الكيتونات د- الإسترات

الإجابة: أ

4) يتوقع أن تكون ذائبية ميثيل أمين مقارنة بثنائي ميثيل أمين في الماء هو:

أ- أقل ب- أكبر

ج- مساوية د- لا يمكن معرفة ذلك

الإجابة: ب

5) تتواجد مجموعة الكربونيل -CO- في المركبات الآتية ما عدا:

أ- الألديهايدات ب- الكيتونات

ج- الحموض الكربوكسيلية د- هاليدات الألكيل

الإجابة: د

6) درجة غليان ميثانوات الإيثيل مقارنة مع درجة غليان إيثانوات الميثيل تكون:

أ- أكبر ب- أقل

ج- مقاربة د- لا يمكن معرفة ذلك

الإجابة: ج [نفس عدد ذرات الكربون]

7) نوع المركب الذي يمثله الجزيء $CH_3CH_2CH(CH_3)-NH_2$:

أ- أمين أولي ب- ثنائي أمين

ج- أمين ثانوي د- أمين ثالثي

الإجابة: أ

8) أحد المركبات الآتية يمكن استخدامه كوحدة أساسية لتكوين مبلمر صناعي:

أ- CH_3CH_3 ب- $CHCl=CHCl$

ج- CH_3CH_2OH د- CH_2ClCH_2Cl

الإجابة: ب [لوجود الرابطة الثنائية]

يُلحق ببنك أسئلة أوكسجين

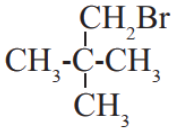
مع تمنياتي لكم بالتوفيق والسداد

م. مريم السرطاوي

م. مريم السرطاوي

بنك أوكسجين الوحدة السابعة: مشتقات المركبات الهيدروكربونية

1 اسم المركب على نظام أيوباك:



a	1-برومو-2,2-ثنائي ميثيل بروبان
b	2،2-ثنائي ميثيل-1-برومو بروبان
c	1-برومو-2-ثنائي ميثيل بروبان
d	2-برومو-2،2-ثنائي ميثيل بروبان

2 أحد الصيغ الجزيئية العامة يمثل الألديهايدات والكيتونات:

a	$C_nH_{2n+2}O$
b	$C_nH_{2n}O$
c	$C_nH_{2n}O_2$
d	$C_nH_{2n+1}O$

3 المركب CH_3NH_2 ينتمي إلى أحد أنواع الأمينات التالية:

a	الأروماتية
b	الأولية
c	الثانوية
d	الثالثية

4 المركب العضوي الناتج من تفاعل الإيثانول مع حمض الميثانويك هو:

a	$CH_3COOCH_2CH_3$
b	CH_3COOCH_3
c	$HCOOCH_2CH_3$
d	$HCOOCH_3$

5 نوع الكحول الناتج من أكسدة الإيثين بمحلول برمنجات البوتاسيوم البارد:

	a	b	c	d
	أحادي الهيدروكسيل	ثنائي الهيدروكسيل	ثلاثي الهيدروكسيل	كحول أروماتي

6 الاسم النظامي لأصغر الكيتونات وأبسطها هو:

الاختيار	a	b	c	d
	بروبانون	ثنائي ميثيل كيتون	أسيتون	ميثيل إيثيل كيتون

7 رائحة السمك الفاسد تختص بها مركبات ..... بينما رائحة الزهور تختص بها مركبات .....

الاختيار	a	b	c	d
	الإستر/ الكحول	الإيثر/ الإستر	الأمين/ الإستر	هاليد الألكيل/ الإيثر

8 يتم تحضير جلايكول الإيثيلين من خلال تفاعل .....الإيثين

الاختيار	a	b	c	d
	أكسدة	استبدال	أسترة	غير ذلك

9 تُسمى المجموعة الوظيفية في مركب $CH_3COOC_2H_5$

الاختيار	a	b	c	d
	كربوكسيل	كربونيل	إستر	إيثر

10 إذا علمت أن المركبات الآتية متقاربة في الكتلة المولية فأيّها له أعلى درجة غليان؟

الاختيار	a	b	c	d
	CH_2OHCH_2OH	$CH_3CH_2CH_2OH$	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	$HCOOCH_3$

11 الاسم الشائع لأبسط ألديهايد هو:

الاختيار	a	b	c	d
	فورمالديهايد	اسيتالديهايد	ميثانال	بروبانال

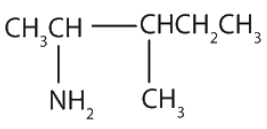
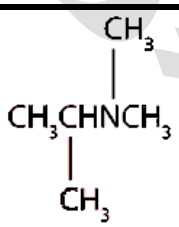
12 درجة غليان الإيثرات ..... من درجة غليان الكحولات المقاربة لها في الكتلة المولية

الاختيار	a	b	c	d
	أكبر	أقل	متقاربة	لا يمكن معرفة ذلك

13 الصيغة الجزيئية التي تنطبق عليها الصيغة الجزيئية العامة للإيثرات هي:

الاختيار	a	b	c	d
	$C_6H_{14}O$	$C_6H_{12}O$	$C_6H_{14}O_2$	$C_6H_{12}O_2$

14 أحد المركبات الآتية يُعتبر من الأمينات التي تتجاذب بقوى ثنائية القطب بين جزيئاتها

الاختيار	a	b	c	d
		CH_3NHCH_3	CH_3NH_2	

15 يعتبر أيزوبروبيل أمين $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-NH_2$ من الأمينات .....

الاختيار	a	b	c	d
	الأولية	الثانوية	الثالثية	الثلاثية

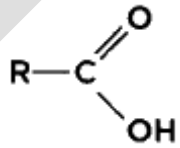
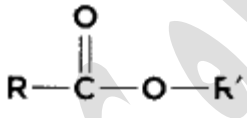
16 يسلك هذا المركب C_2H_5COOH في تفاعلاته سلوك

الاختيار	a	b	c	d
	الحموض	القواعد	المتعادل	لا يمكن معرفة ذلك

17 درجة غليان C_2H_5OH ..... درجة غليان $C_2H_5NH_2$

الاختيار	a	b	c	d
	متقاربة مع	أقل من	أعلى من	لا يمكن معرفة ذلك

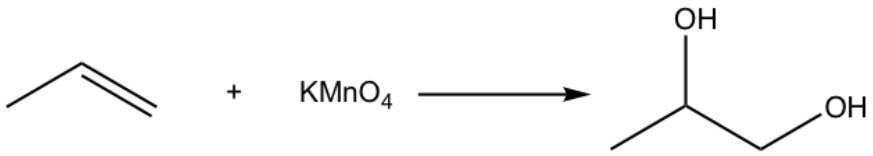
18 في هذه الصيغة العامة تتواجد مجموعة وظيفية تعمل على جعل مركبها يسلك سلوكًا معينًا عند ذوبانه في الماء فيتكون أيون الهيدرونيوم

الاختيار	a	b	c	d
	R – OH	R – O – R′		

19 يسمى المركب الآتي حسب نظام أيوباك $CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CHO}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH_3$

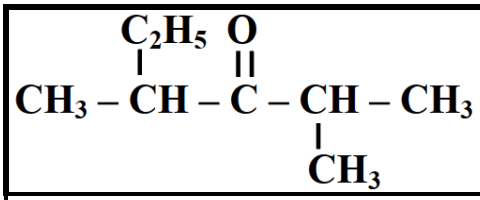
a	5-ميثيل-3-هكسانال
b	2-إيثيل-4-ميثيل-1-بنتانال
c	2-إيثيل-4-ميثيل بنتانال
d	2-ميثيل-4-هكسانال

20 اسم الكحول النظامي الناتج من هذا التفاعل



a	2,1-بروبان دايول
b	3,1-بروبان دايول
c	3,2-بروبان دايول
d	3,1-بيوتان دايول

20 الاسم النظامي لهذه الصيغة البنائية:



a	2-إيثيل-4-ميثيل-3-بنتانون
b	4-إيثيل-2-ميثيل-3-بنتانون
c	4،2-ثنائي ميثيل-3-هكسانون
d	5،4-ثنائي ميثيل-4-هكسانون

20 اسم المركب الآتي: $CH_3 - COO\ C_2H_5$

a	إيثانوات البيوتيل
b	إيثانوات الإيثيل
c	ميثانوات البروبيل
d	ميثانوات الإيثيل

20	أحد الكحولات الآتية يعتبر من الكحولات الثانوية وهو:
a	إيثانول
b	2-ميثيل-2-بروبانول
c	3-بنتانول
d	1-بروبانول

20	تنتج الإسترات من تفاعل:
a	الكحول مع الحمض الكربوكسيلي
b	الكحول مع الألديهايد
c	الكحول مع الكيتون
d	الألديهايد مع الحمض الكربوكسيلي

21	الجليسرول يُعتبر من الكحولات			
الاختيار	a	b	c	d
	أحادية الهيدروكسيل	ثنائية الهيدروكسيل	ثلاثية الهيدروكسيل	الأروماتية

22	الصيغة الجزيئية C_3H_6O تدل على:			
الاختيار	a	b	c	d
	البروبانول فقط	البروبانال فقط	البروبانول والبروبانال	البروبانون والبروبانال

23 اسم نظامي لمركب ألديهايد تُحفظ فيه أجسام الكائنات الحية أو أجزاؤها

الاختيار	a	b	c	d
	فورمالديهايد	اسيتالديهايد	ميثانال	بروبانون

24 أحد المركبات الآتية ينتمي إلى عائلة الألديهايدات وهو:

a	CH_3CH_2OH
b	CH_3CHO
c	CH_3COCH_3
d	CH3COOH

25 إحدى الصيغ الجزيئية التالية بها مجموعة كربونيل غير طرفية:

الاختيار	a	b	c	d
	$C_2H_4O_2$	C_2H_4O	$C_3H_6O_2$	C_3H_6O

26 الاسم النظامي لهذا المركب: $(CH_3)_2CHCH_2Br$

a	1-برومو-2-ميثيل بروبان
b	3-برومو-2-ميثيل بروبان
c	1-برومو بيوتان
d	بروميد البيوتيل

27 نوع المركب $HCOOCH_3$ هو:

a	كيتون
b	حمض كربوكسيلي
c	إستر
d	كحول

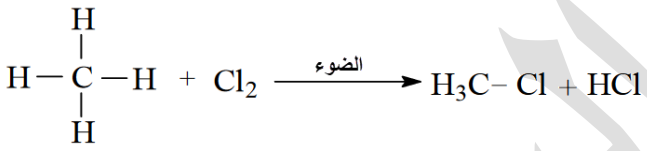
28 اسم هذا المركب $CH_3CHOHCH_3$ من ناحية نظامية.....

a	بروبانون
b	بروبانال
c	1-بروبانول
d	2-بروبانول

29 تذوب الكحول التي تحتوي من ..... ذرات كربون تمامًا في الماء

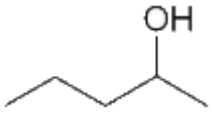
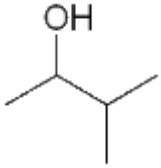
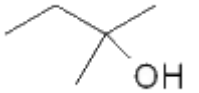
الاختيار	a	b	c	d
	4-1	3-1	2-1	1

30 الاسم الشائع للمركب العضوي الناتج من التفاعل



الاختيار	a	b	c	d
	كلوريد الميثيل	كلورو ميثان	كلورو ميثيل	كلوريد الميثان

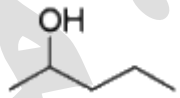
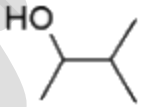
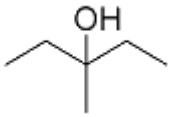
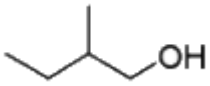
31 الكحول الأعلى في درجة الغليان هو:

a	
b	
c	
d	

32 عدد متصاوغات الصيغة الجزيئية $C_2H_4O_2$

الاختيار	a	b	c	d
	2	3	4	5

33 المركبات الآتية متصاوغات لكحول ما، ما عدا:

a	
b	
c	
d	

34 مما يأتي لا يُعتبر من المبلمرات الصناعية

الاختيار	a	b	c	d
	التفلون	PVC	الإكريلان	النشا

35 في تفاعل البلمرة بالإضافة يُشترط أن يكون المركب الهيدروكربوني

الاختيار	a	b	c	d
	مشبع	غير مشبع	أليفاتي	أروماتي

36 في تفاعل بلمرة البروتين تتحد الحموض الأمينية من خلال روابط .....

الاختيار	a	b	c	d
	جلايكوسيدية	أميدية	بروتينية	أمينية

37 الصيغة الجزيئية لثلاثي كلوريد الإيثيل

الاختيار	a	b	c	d
	$C_2H_5Cl_3$	$C_2H_3Cl_3$	$C_2H_6Cl_3$	$C_2H_2Cl_3$

38 اسم المركب الذي يحمل الصيغة البنائية $CH_3(CH_2)_4CH_2OH$

a	2- ميثيل-1-بنتانول
b	2،2-ثنائي ميثيل-1-بيوتانول
c	1-هكسانول
d	2-هكسانول

39 تتشارك في الصيغة الجزيئية العامة وتختلف في تركيبها البنائي من خلال مجموعة وظيفية مختلفة، هذا مفهوم ...

a	التصاوغ البنائي
b	التصاوغ الوظيفي
c	التصاوغ الهندسي
d	التصاوغ الفراغي

40 ما الاسم النظامي للصيغة البنائية التالية: $HOCH_2CH_2CH(CH_3)_2$

a	2-ميثيل-4-بيوتانول
b	3-ميثيل-1-بيوتانول
c	بيوتانال
d	3-ميثيل بيوتانال

41 أي مما يلي لا ينطبق على الكحولات؟

a	تذوب في الماء
b	تكوِّن روابط هيدروجينية بين جزيئاتها
c	درجة غليانها مرتفعة
d	درجة غليانها أقل من الحموض الكربوكسيلية

42 يحتوي الحمض الأميني على مجموعتين وظيفيتين وهما:

a	الحمض الكربوكسيلي والكربونيل
b	الأمين والكربونيل
c	الأمين والحمض الكربوكسيلي
d	الأمين والكحول

43 مجموعة الكربونيل توجد في المجموعات العضوية التالية عدا ...

a	الأمينات
b	الإسترات
c	الكيتونات
d	الألديهايدات

44 الحمض الموجود في الخل هو:

a	الميثانويك
b	الإيثانويك
c	البروبانويك
d	البيوتانويك

45 الصيغة المختصرة لهكسانوات الميثيل

a	$CH_3(CH_2)_4COOCH_3$
b	$CH_3(CH_2)_2COOCH_3$
c	$CH_3(CH_2)_4COCH_3$
d	$CH_3(CH_2)_4COCH_2CH_3$

46 متعدد الإيثين نوع عالي الكثافة ..... نوع المتشابك في السلاسل

a	أكثر صلابة من
b	أقل صلابة من
c	لا يوجد فرق بينه وبين
d	أكثر قوة ومتانة من

47 وحدة البناء الأساسية في السيليلوز هي			
الاختيار	a	b	c	d
	الفركتوز	الجلوكوز	السكروز	الأميلوز

48 كل ما يلي ينطبق على الأميلوبكتين في مبلمر النشا عدا ...	
a	تتصل السلاسل من خلال روابط جلايكوسيدية
b	سلاسل متفرعة
c	كتلتها 80-90% من كتلة النشا
d	تتكون من وحدتين بناء أساسيتان من الجلوكوز والفركتوز

49 بولي بروبين يشبه بولي إيثين في الخصائص لكنه يختلف عنه في كونه	
a	أخف وزنًا
b	أكثر صلابة
c	أقل في طول السلاسل
d	أقل قوة

50 يحدث تفاعل البلمرة في البروتين من خلال	
a	إضافة جزيء الماء
b	حذف جزيء الماء
c	حذف الهيدروكسيل من الكحول
d	إضافة الهيدروكسيل إلى الحمض الأميني

تابع معنا كل جديد مع طلاب مدرسة الكيمياء الإلكترونية
https://web.facebook.com/groups/schoolofchemistry

وأيضا على قناتي اليوتيوب مريم السرطاوي

وقناتي " الكيمياء مع المهندسة" على التيليجرام **وصفحة الفيسبوك**
https://t.me/sartawichem

للاستفسارات الكيميائية في أي وقت وفي فترة الثانوية العامة [المنهاج الجديد]

تجدني بإذن الله تعالى نشطة في سيرفر طلاب الأردن عالديسكورد #غرفة_الكيمياء
https://discord.gg/eZmAm2VrEx

دعواتي لكم بالتوفيق وتحقيق أمنياتكم العظيمة

م. مريم السرطاوي