

دوسية أوكسجين O_2

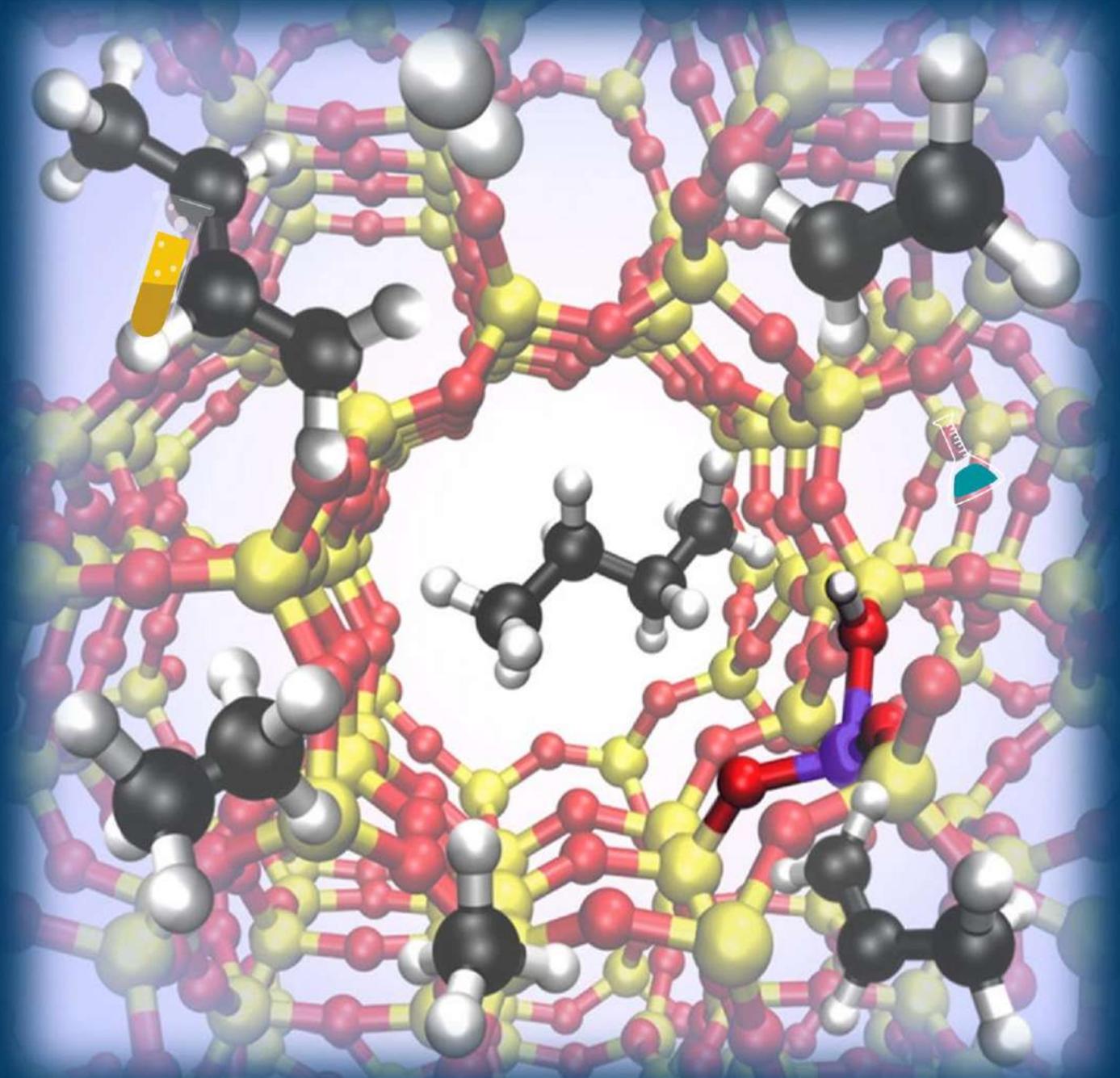
11

الجزء 2

الكيمياء العضوية



في شرح وحل أسئلة المادة مع كيماشيكات الوحدة السابعة



2021

إعداد: م. مريم السرطاوي

eng.sartawi

مدرسة الكيمياء

chemsartawi





بسم الله الرحمن الرحيم

أحمد الله وأشكره على إنجاز هذا العمل فله الحمد أولاً وآخراً،
طلابي الأعزاء لا بد أن نعي جميعاً أن أي عمل بشري لا يخلو من نقص أو عيب؛
فإن الكمال لله وحده، لذا عليكم تجربة الحساب بأنفسكم للتأكد من النتائج ولتثقوا بقدراتكم
العظيمة

بقدر الكدّ تكتسبُ المعالي ومن طلب العلا سهر الليالي
ومن رام العلا من غير كد أضاع العمر في طلب المحال
تروم العز ثم تنام ليلاً يغوص البحر من طلب اللآلي

رسائل قصيرة:

- إن التعليم المميز للجميع والعلم يُؤتى ولا يأتي، فهلمّ 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 اللبّة" 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>

وأيضاً 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"

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



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 حلت 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 NH₃ 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

- تُصنّف المركبات العضوية إلى أنواع اعتماداً 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 الذرركب العضوي	الصيغة العامة للذرركب	اسم المجموعة الوظيفية	الصيغة المختصرة التسمية على وزن	مثال
الألكينات	$C=C$	رابطة ثنائية	ألكين	C_2H_4 إيثين
الألكاينات	$C\equiv C$	رابطة ثلاثية	ألكاين	C_2H_2 إيثاين
هاليدات الألكيل	$R-X$	هالوجين	شائعة: هاليد الألكيل نظامية: هالو ألكان	كلوريد الميثيل كلوروميثان CH_3Cl
الكحولات	$R-\ddot{O}-H$	هيدروكسيل	$R-OH$ نظامية: ألكانول	إيثانول CH_3CH_2OH
الإثيرات	$R-\ddot{O}-R'$	إيثر [ذرة الأوكسجين في الوسط]	$R-O-R$ شائعة: ألكيل إيثر	ثنائي إيثيل إيثر $(C_2H_5)_2O$
الأمينات	$R-\ddot{N}-H$ H	أمين وله أنواع	$R-NH_2$ شائعة: ألكيل أمين نظامية: أمينو ألكان	إيثيل أمين أمينو إيثان $C_2H_5NH_2$

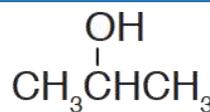
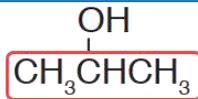
مركبات الكربونيل

الألديهايدات	$R-\overset{\text{:O:}}{\parallel}{C}-H$	كربونيل [طرفية مع H] وممكن نقول: كربونيل ألديهايدية	$R-CHO$ نظامية: ألكانال	إيثانال CH_3CHO
الكيتونات	$R-\overset{\text{:O:}}{\parallel}{C}-R'$	كربونيل [وسطية]	$R-CO-R$ شائعة: ألكيل كيتون نظامية: ألكانون	إيثيل ميثيل كيتون بيوتانون $CH_3COCH_2CH_3$
الحموض الكربوكسيلية	$R-\overset{\text{:O:}}{\parallel}{C}-\ddot{O}-H$	كربوكسيل من كربونيل + هيدروكسيل	$R-COOH$ نظامية: حمض ألكانويك	حمض الإيثانويك CH_3COOH
الإسترات	$R-\overset{\text{:O:}}{\parallel}{C}-\ddot{O}-R'$	إستر من كربونيل + أوكسجين	$R-COO-R$ نظامية: ألكانات الألكيل	إيثانات الإيثيل $CH_3CO_2CH_2CH_3$

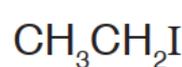
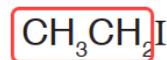


أتحقق ص 119: أصنف المركبات العضوية الآتية حسب نوعها؟

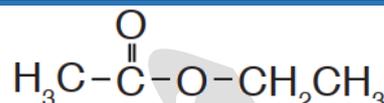
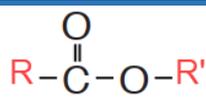
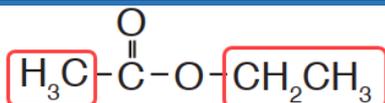
الكحولات



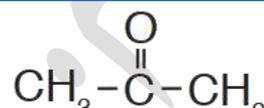
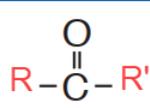
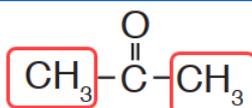
هاليدات الألكيل



الإسترات



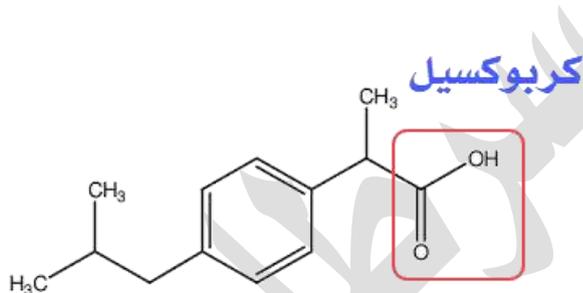
الكيتونات



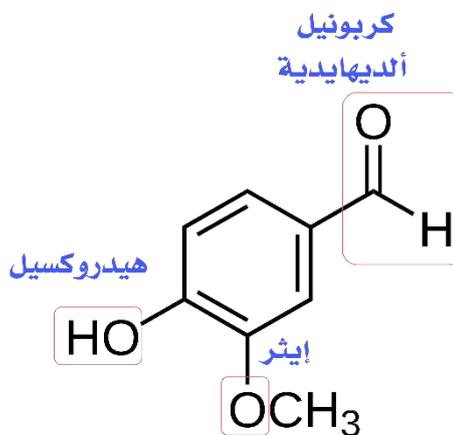
تدريبات خارجية وكيماشيك

✂ حدّد المجموعات الوظيفية وسمّها:

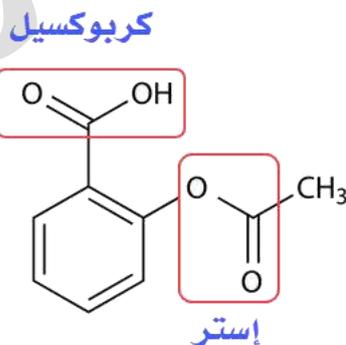
فائدة: قد تتواجد أكثر من مجموعة وظيفية في المركب، فيتم تصنيفه حسب المجموعة الوظيفية الأقوى [وهذا غير مطلوب دراسته في منهاجنا]



دواء البروفين



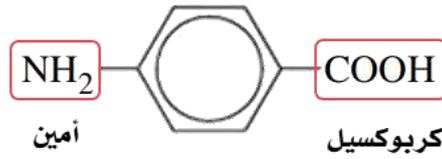
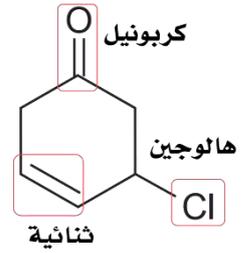
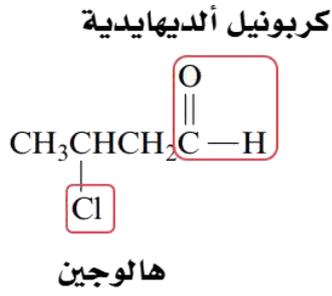
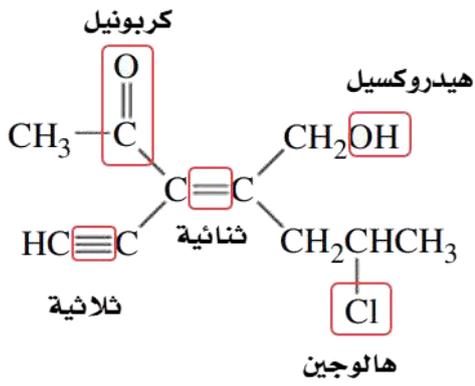
مادة الفانيليا



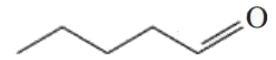
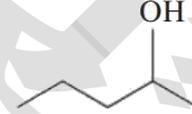
الرابطة الثلاثية

دواء الأسبرين





✂ اكتب الصيغة العامة للصيغة الهيكلية و صنف المركب ✂



إيثر

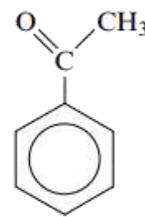
كحول

ألددهايد

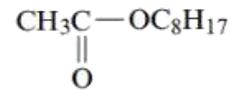
✂ صنف المركبات الآتية: ✂



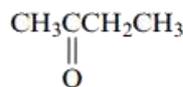
ألددهايد



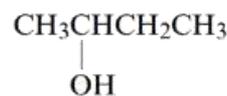
كيتون



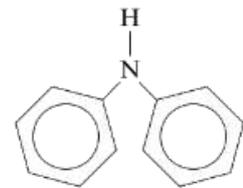
إيستر



كيتون



كحول



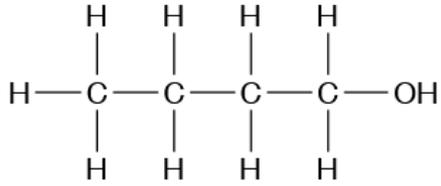
أمين



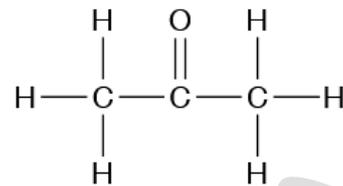


ورقة عمل: المجموعات الوظيفية

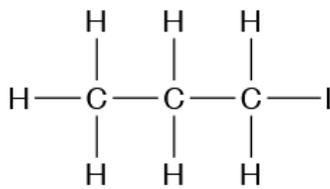
حدد المركب الذي يُصنف هاليد الألكيل، ثم حدّد مجموعته الوظيفية ✂



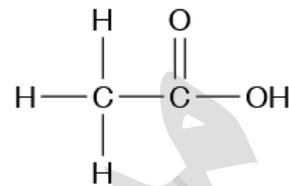
(C)



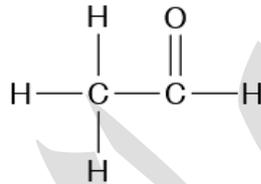
(A)



(D)

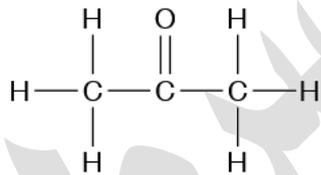


(B)

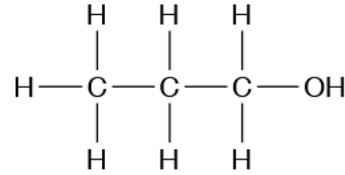


(E)

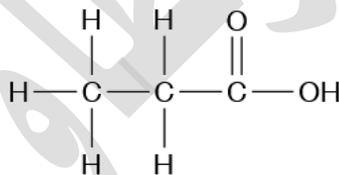
حدد الكربونيل الموجودة في مركب الألددهايد ✂



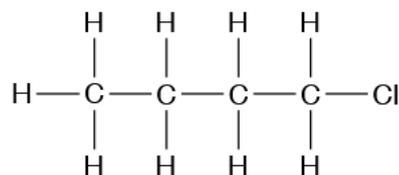
(C)



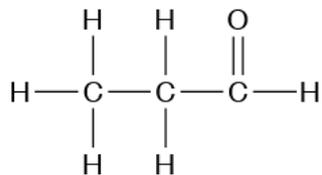
(A)



(D)



(B)

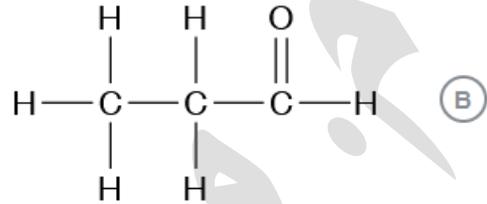
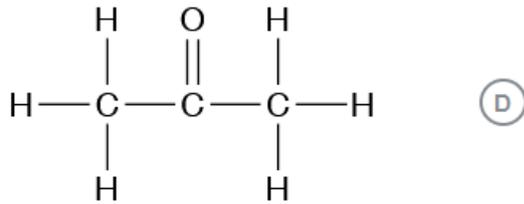
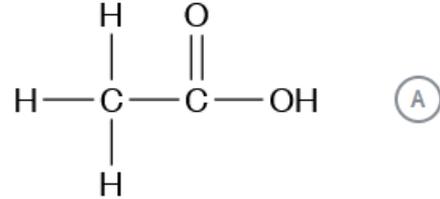
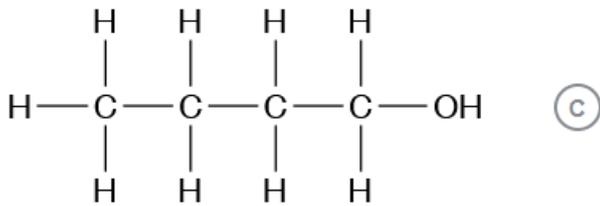


(E)

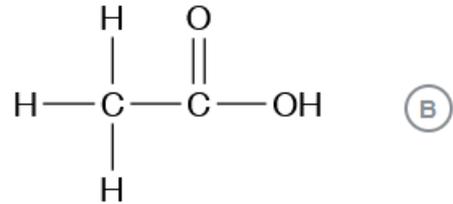
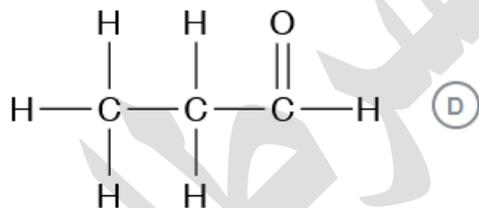
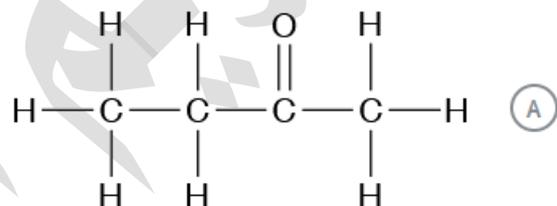
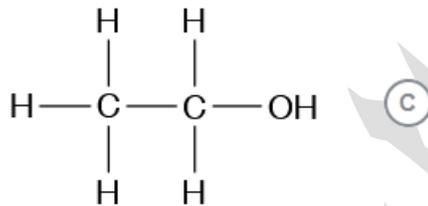




حدد الحمض الكربوكسيلي من بين الصيغ البنائية الآتية ✂



أي المركبات الآتية يُعد من الكيتونات؟ ✂



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

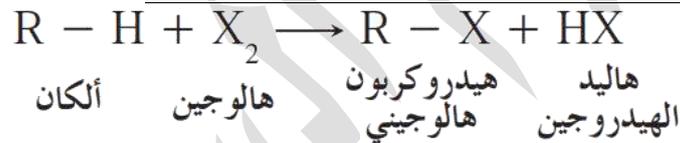
اذكر مصادر طبيعية تُنتج أو تفرز هاليدات الألكيل؟

- 1- كلوروميثان CH₃Cl من الأعشاب البحرية
- 2- الكلوروفورم أو ثلاثي كلوريد الميثيل CHCl₃ 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



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

Br	برك
Cl	إذا
Ethyl	
F	في
I	
Methyl	يما
Propyl	يابا

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 الهالوجين 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 [برك إذا في يما يابا] أو ابتكر ما يناسبك
- 4- نراعي بادئات التكرار، والهالوجين على وزن هالو: [فلورو، كلورو، برومو، أيودو]

الأمثلة:

- 2,2-ثنائي برومو بنتان
3-إيثيل-5-فلورو هبتان

الطريقة الشائعة

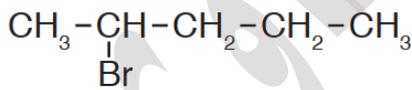
الوزن: هاليد الألكيل

- 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:

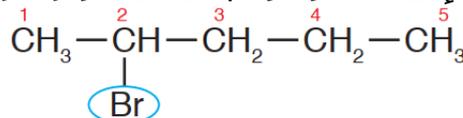
- فلوريد الميثيل CH_3F
ثلاثي كلوريد الميثيل $CHCl_3$
رباعي كلوريد الميثيل CCl_4
بروميد الإيثيل C_2H_5Br
أيوديد البروبيل C_3H_7I

مثال ص 121: أسمي المركب الآتي وفق نظام الأيوباك ?



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

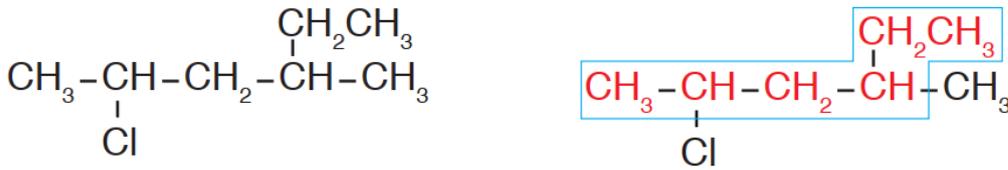
2- ننظر إلى التفرعات: الهالوجين أو الألكيل الأقرب ونبدأ من عنده الترقيم، يتوفر تفرع واحد وهو البروم، وهو أقرب إلى اليسار، نرقم من اليسار، ويكون اسم التفرع 2-برومو



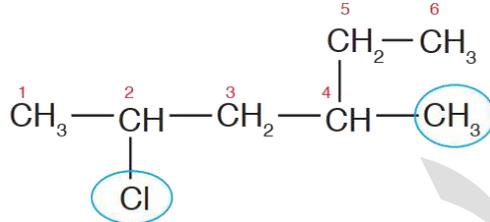
3- نرتب التفرعات [الأبناء] على الأبجدية الإنجليزية [برك إذا في يما يابا] ثم نضيف الأب بالضبط كما كنا نفعل في تسمية الألكانات

اسم المركب: 2-برومو بنتان

مثال ص 122: أسمى 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 ص 123: أسمى المركب الآتي وفق نظام الأيوباك ?

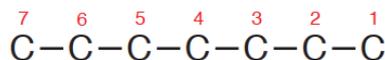


- 1- نختار أطول سلسلة فتكون من 3 ذرات كربون، الأب = بروبان
- 2- ننظر إلى التفرعات من الهالوجين أو الألكيل من ناحية الأقرب ونبدأ من عنده الترقيم، نرقم من اليمين لأن الكلور أقرب من البروم
- 3- نرتب التفرعات [الأبناء] على الأبجدية الإنجليزية [برك إذا في يما يابا]، البروم (Br) قبل الكلور (Cl) ثم نضيف الأب بروبان، ونراعي البادئات عند التكرار

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

مثال ص 123: أكتب الصيغة البنائية للمركب: 3-إيثيل-5-فلورو هبتان ?

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

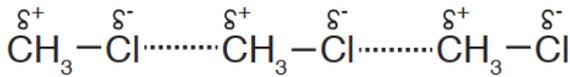


- 2- نرقم من أي جهة ونضيف التفرعات من الهالوجين والألكيل

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 السالبة الكهربائية في رابطة الهالوجين والكربون في هاليد الألكيل، ونعدّ تلك الرابطة



رابطة قطبية [راجع القوى بين الجزيئات شرحتها في درس الألكانات في دوسية⁶]

فسر: غالباً 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 جداً حيث لا تتغلب على قوة الروابط الهيدروجينية بين جزيئات 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

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 اللبنة 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 الكلية في المركب وبالتالي درجة غليان كلورو ميثان أكبر

درجة الغليان (°C)	المركب
- 89	CH ₃ CH ₃
- 37	CH ₃ CH ₂ F
12	CH ₃ CH ₂ Cl
38	CH ₃ CH ₂ Br



مثال(2): كلورو إيثن وكلورو ميثن، 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 إيثن أكثر من كلورو ميثن

مثال(3): إيثن وفلورو ميثل، 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 أوكسجين⁶

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، وأيضاً تزداد كلما ازداد عدد ذرات الكربون
- 5- لا تذوب في الماء

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

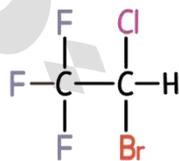
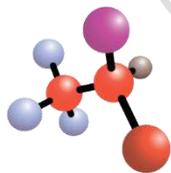
الطرف القطبي (الهالوجين) نفسه، نقارن الآن الطرف غير القطبي وهو الألكيل أو الجذر الكربوني، في 1-برومو بروبان = 3 ذرات كربون C_3 أما في برومو إيثن = 2 من ذرات الكربون C_2 ، الأول كتلته المولية أعلى وبالتالي تزداد قوى لندن بين الجزيئات فترتفع درجة الغليان
ضو اللبنة: ممكن الاستغناء عن ترقيم برومو إيثن لأن موضعه معروف وسيكون دائماً 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 تُحضّر منها مركبات مهمة، **مثال:**



الكلوروفورم CHCl_3 استخدم قديماً كمادة مخدرة في العمليات الجراحية وبسبب آثاره الجانبية تم استبداله بهاليد ألكيل آخر الهالوثان

2- تستخدم كمذيبات عضوية، **أمثلة:**

أ- ثلاثي كلورو إيثن C_2HCl_3 : يُستخدم في الصناعات الإلكترونية

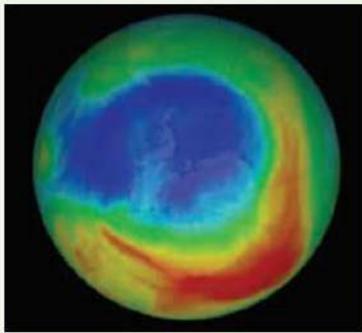


ب- ثلاثي كلورو فلورو ميثان CCl_3F : يُستخدم كمادة نفخ في صناعة البلاستيك الرغوي (الفوم)

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

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

الربط مع البيئة

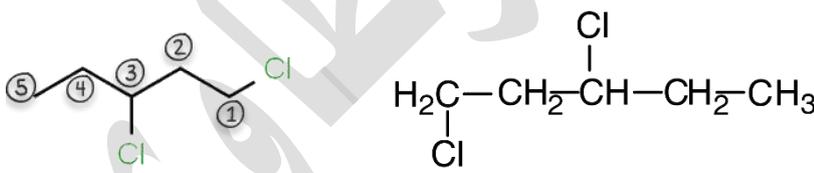


أدى الاستخدام الواسع للمركبات الكلوروفلوروكربونية CFCs مثل CCl_2F_2 إلى الإضرار بطبقة الأوزون، لأنها تتحلل بفعل الأشعة فوق البنفسجية مُحررة ذرة كلور منفردة تتفاعل مع الأوزون وتُفكّكه، ويمكن لذرة كلور واحدة أن تتسبب في تفكك مئات الآلاف من جزيئات الأوزون. وقد حلّت المركبات الهيدروفلوروكربونية HFCs، ومنها CF_3CH_2F محلّها. تُظهر الصور الملتقطة تحسّناً واضحاً على طبقة الأوزون وعلى صغر حجم ثقب الأوزون حسب وكالة ناسا الفضائية.

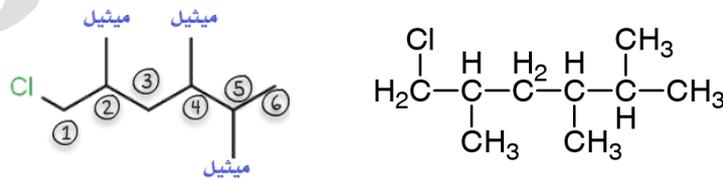
تدريبات خارجية + كيمياء شريك

✂ ارسم الصيغ البنائية والهيكلية للمركبات الآتية:

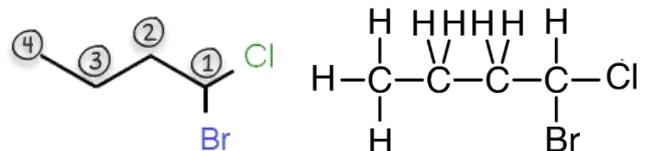
3,1-ثنائي كلورو بنتان



1-كلورو-5,4,2-ثلاثي ميثيل هكسان



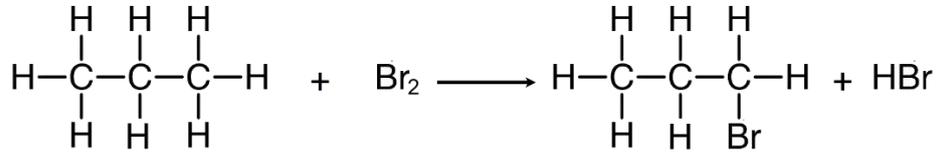
1-برومو-1-كلورو بيوتان





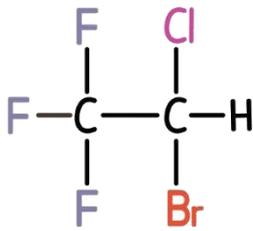
✂ درست سابقاً في تفاعلات الألكانات تفاعل الهلجنة، من خلال التفاعل الآتي سمّ هاليد

الألكيل الناتج من التفاعل



اسم المركب: 1-برومو بروبان

✂ إذا علمت 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

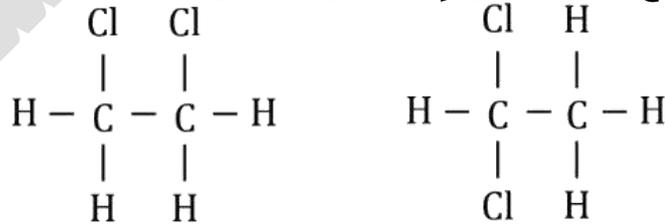
نبدأ الترقيم من اليسار، ثم نرتب تسمية التفرعات على الأبجدية

الإنجليزية، البروم ثم الكلور ثم الفلور

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

✂ كم عدد المتصاوغات لهذه الصيغة الجزيئية $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ ؟

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



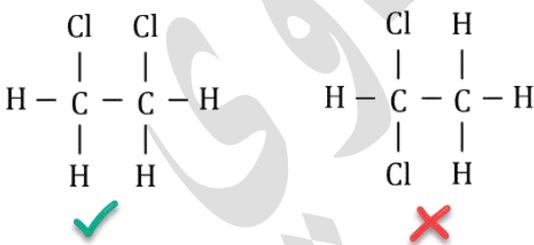
✂ سمّ المركب من خلال هذه الصيغة المختصرة:



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

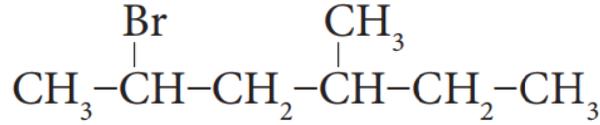
أقواس داخل الصيغة البنائية فهي متكررة ضمن السلسلة، مثال: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$



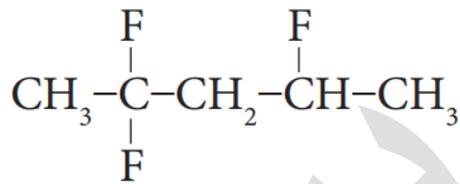


ورقة عمل: هاليدات الألكيل

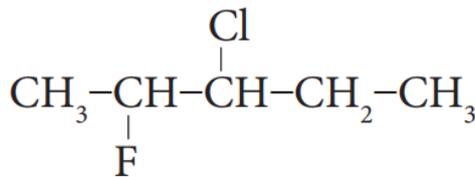
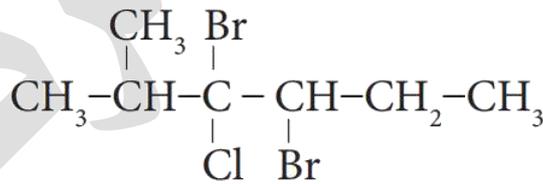
✂ اسم المركبات الآتية:



💡 ضوء اللمبة: الأولوية للأقرب بغض النظر كان هالوجين أو ألكيل



💡 ضوء اللمبة: الأولوية للأقرب فإن تشابه الترتيب فالأولوية للأكثر تفرعاً فإن تشابهه، فالترتيب الأبجدي





✂ اكتب الصيغة البنائية المختصرة للمركبات الآتية:

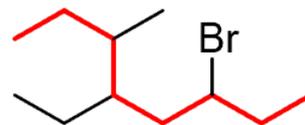
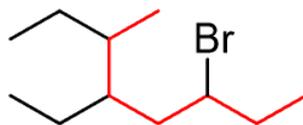
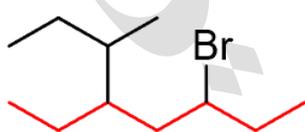
1-برومو-1-كلورو-3-أيودو-4-ميثيل بنتان

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 ثلاثي 3°: الكربونة المرتبطة ب(OH) مرتبطة ب3 كربونات [كربونة ثالثة]

(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 ₃ CH ₂ OH	كحول الإيثيل	إيثانول
ثنائي الهيدروكسيل	$\begin{array}{c} CH_2-CH_2 \\ \quad \\ OH \quad OH \end{array}$	جلايكول الإيثلين	2،1- إيثان دايلول
ثلاثي الهيدروكسيل	$\begin{array}{c} CH_2-CH-CH_2 \\ \quad \quad \\ OH \quad OH \quad OH \end{array}$	الجليسرول	3،2،1- بروبان ترايول

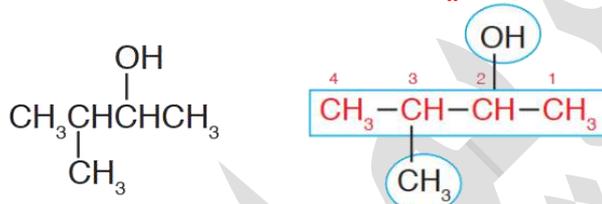
هذا الاختلاف في نوع الكحول يؤثر على الخصائص الفيزيائية وخاصة درجة الغليان والذائبية، سيُشرح ذلك في الخصائص

فائدة: تذكّر أننا نستطيع تحضير ثنائي الهيدروكسيل من أكسدة الألكينات

التسمية النظامية للكحولات: 

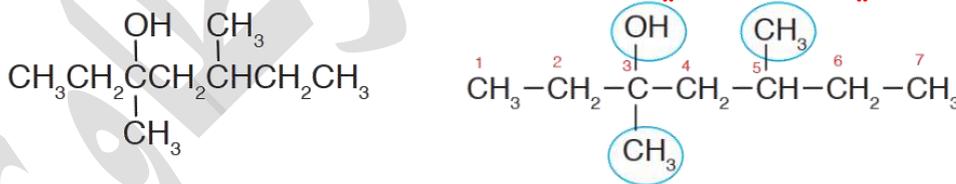
- 1- نبحث عن أطول سلسلة كربونية تتضمن مجموعة الهيدروكسيل (OH) ونجعلها على وزن ألكانول، أي على وزن ألكان ونضيف لها (ول) ونضيف لها الموضع
- 2- نرقم من أقرب مكان لتفرع الهيدروكسيل (OH) والسبب له أولوية على تفرعات الألكيل وأيضاً على تفرعات الهالوجين
- 3- إذا تعددت مجموعات الهيدروكسيل (OH) فإننا نعطيها بادئة (داي) للـ(2) (هيدروكسيل)، تراهي للـ (3) (هيدروكسيل) ونجمع لها ول ثم نضيفها بعد اسم الألكان مع موضع الهيدروكسيل مع اسم الألكان مثال: 2,1-بروبان دايلول
- 4- عند كتابة الاسم: نرتب التفرعات أبجدياً ونعطي الرقم للتفرعات

مثال ص 128: أسمي المركب الآتي وفق نظام الأيوباك 



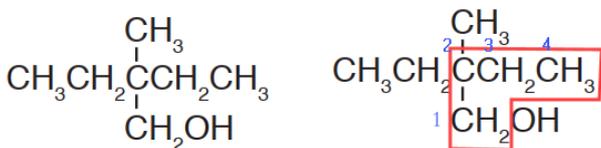
- 1- أطول سلسلة كربونية متضمنة الهيدروكسيل من 4 ذرات كربون: بيوتانول
- 2- نرقم من أقرب مكان للهيدروكسيل، الأب: 2-بيوتانول
- 3- نكمل التسمية بإضافة التفرعات
اسم المركب: 3-ميثيل-2-بيوتانول

مثال ص 128: أسمي المركب الآتي وفق نظام الأيوباك 

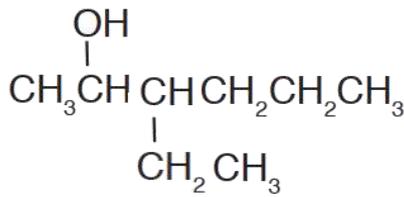


- 1- أطول سلسلة كربونية متضمنة الهيدروكسيل من 7 ذرات كربون: هبتانول
- 2- نرقم من أقرب مكان للهيدروكسيل، الأب: 3-هبتانول
- 3- نكمل التسمية بإضافة التفرعات
اسم المركب: 3-ثنائي ميثيل-3-هبتانول

أتحقق ص 129: 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 نملاً الهيدروجين
حسب قاعدة الأربع حول الكربون

الربط مع الحياة

يستخدم جلايكول الإيثيلين كمضاد للتجمد؛ حيث ترش به الطائرات
قبل إقلاعها، وتبلغ درجة غليانه 197°C ، وعندما يخلط بالماء بنسبة
50% فإن درجة تجمده تنخفض إلى -36°C . ويوضع في مشع (راديوتر)
السيارة لمنع تجمد الماء فيه في فصل 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 ص 33 في الدوسية

الخصائص الفيزيائية للكحولات

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

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

? فسر: تترايب جزيئات الكحولات فيما بينها بروابط هيدروجينية

نظراً لارتباط الهيدروجين مباشرة بذرة الأكسجين

ضو اللمبة: راجع شروط تكوّن الروابط الهيدروجينية في دوسية⁶ "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

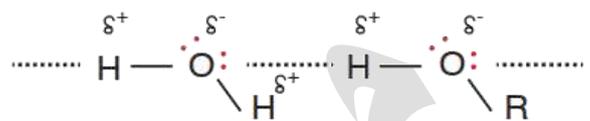
الكحول فيه طرفان قطبي O-H وغير قطبي R، بسبب زيادة الكتلة المولية في الطرف
غير القطبي تزداد قوى لندن في ذلك الطرف ولكسر تلك القوى تحتاج الجزيئات طاقة أكبر
لذا ترتفع درجة الغليان

❓ **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.



الترابط الهيدروجيني بين جزيئات الكحول الماء.

درجات غليان بعض الكحولات والألكانات المقاربة لها.

المُرْكَب	الصيغة البنائية	الكتلة المولية g/mol	درجة الغليان (°C)
ميثانول	CH ₃ OH	32	65
إيثان	CH ₃ CH ₃	30	-89
إيثانول	CH ₃ CH ₂ OH	46	78
بروبان	CH ₃ CH ₂ CH ₃	44	-42
1-بربانول	CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH	60	97
بيوتان	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃	58	-0.5

ذائبية بعض الكحولات في الماء.

الاسم	الصيغة البنائية	الذائبية (g/100g H ₂ O)
إيثانول	CH ₃ CH ₂ OH	يذوب بأي نسبة
1-بروبانول	CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH	يذوب بأي نسبة
1-بيوتانول	CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₂ OH	7.9
1-بتتانول	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₂ OH	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 C₁-C₃ في الماء بأي نسبة ثم تقل الذائبية كلما ازداد عدد ذرات الكربون
- 5- تترايط مع الماء بروابط هيدروجينية



تعريف 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

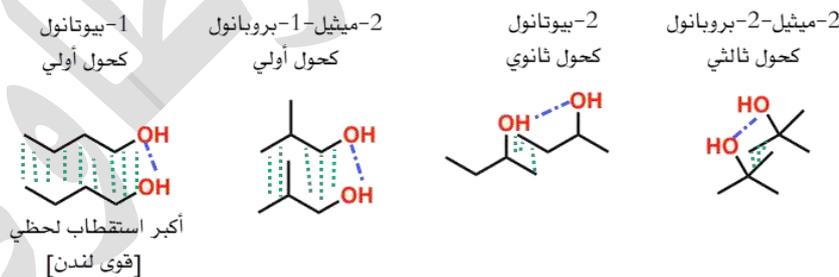
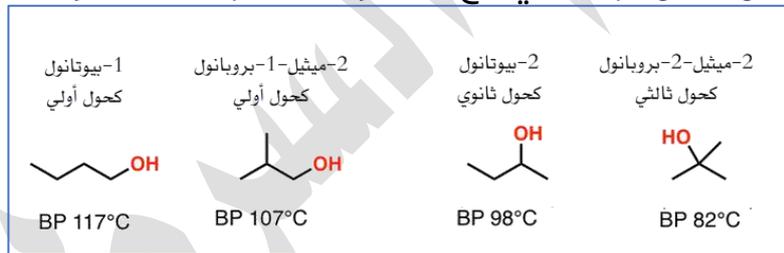
بالسلسلة فسنحدد تصنيف الكحول أولي/ ثانوي/ ثالثي

عموماً وليس دائماً ترتيب الكحولات المتصاوغة من ناحية درجة الغليان: الأولي هو الأعلى

في درجة الغليان ثم الثانوي ثم الثالثي، ترتيب درجة الغليان من الأعلى إلى الأقل:

$$1^\circ > 2^\circ > 3^\circ$$

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 فرع واحد في السلسلة الكربونية ولو كان كحولاً أولياً فهذا يؤثر على قوى لندن [يقل الاستقطاب بشكل أكبر] فتتخفض درجة الغليان، لذا نحاول تطبيق القاعدة على سلسلة الأب المتشابهة أو التي تقل فقط بمقدار كربونة واحدة

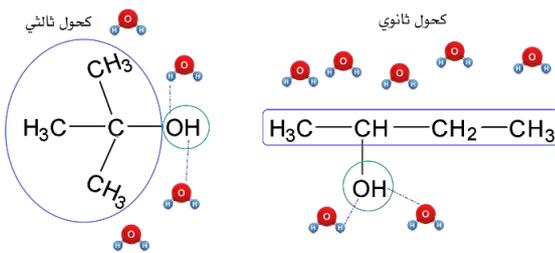
مثال عدم انطباق القاعدة: 2,2-ثنائي ميثيل-1-بروبانول = درجة غليانه 114°C وهو

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 ثالثياً ثم ثانوياً ثم أولياً، ترتيب الذائبية في الماء من الأعلى إلى الأقل $3^\circ > 2^\circ > 1^\circ$

وذلك لأن الماء قطبي والشبيه يذيب الشبيه، فكلما دخلت مجموعة الهيدروكسيل في السلسلة وأصبح شكل الجزيء كالدائري وصغر حجمه، استطاعت جزيئات الماء القطبية

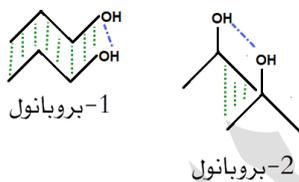
الوصول إلى الهيدروكسيل بشكل أفضل وتكوين الروابط الهيدروجينية معها والإحاطة بالجزيء، وفي نفس الوقت الطرف غير القطبي تقل فيه قوى لندن المتنافر مع قطبية الماء فتزداد الذائبية، **مثال توضيحي:**



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 ص 131: 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 الأولي والثانوي والثالثي، 1-بروبانول أولي ونفس طول السلسلة في الاثنان، فهو أعلى درجة غليان

❓ أتتحقق ص 131: 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

❓ أتتحقق ص 131: 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 لزيادة 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

الربط بالطب

يُعدُّ ثنائي إيثيل إيثر من أوائل المُركَّبات التي استُخدمت في التخدير العام في الطب، وقد استمرَّ استخدامه لفترة تزيد عن قرن، ولكن بسبب بعض الآثار الجانبية له وقابليته للاشتعال؛ فقد حلت محلّه مواد تخدير أخرى، مثل ميثيل بروبييل إيثر.

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

التسمية الشائعة للإيثرات:

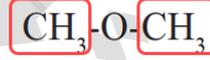
- 1- تُسمى بمجموعتي الألكيل تتبعها كلمة إيثر
- 2- نرتب مجموعات الألكيل بالأبجدية الإنجليزية [إمب]
- 3- إذا تماثلت مجموعات الألكيل فنعطيهما بادئة ثنائي

فائدة: إذا جاءت مجموعة بيوتيل C₄H₉- = Butyl فإنها تسبق الإيثيل لأنها B

مثال ص 132: تسمية المركبات الآتية



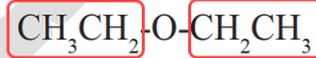
إيثيل بروبييل إيثر



ثنائي ميثيل إيثر

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

تحقق ص 132: أسمى المركب الآتي



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 يكون روابط هيدروجينية

ذرة الأكسجين في جزيئات الإيثر غير مرتبطة بأي ذرة هيدروجين

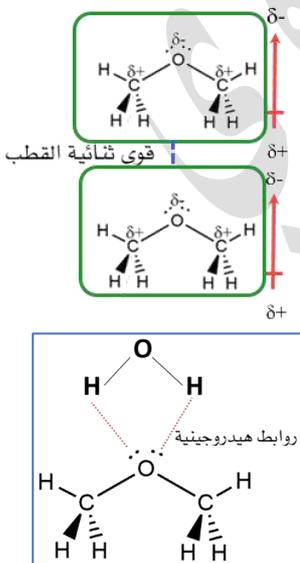
بشكل مباشر، وللمركب عزم قطبي بسبب شكل الرابطة C-O-C

منحنى زاوي، فتتربط 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 ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃	58	- 0.5
إيثيل ميثيل إيثر	CH ₃ CH ₂ OCH ₃	60	7.4
بنتان	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃	72	36.1
ثنائي إيثيل إيثر	CH ₃ CH ₂ OCH ₂ CH 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



تعريض: 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 ص 134: أقرن بين المركبين الآتيين من حيث درجة الغليان والذائبية في الماء:

ثنائي ميثيل إيثر، ميثيل بروبييل إيثر

التشابه: كلاهما إيثر

الاختلاف: عدد ذرات الكربون

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

زيادة عدد ذرات الكربون معناه ازدياد الكتلة المولية وقوى لندن فتزداد درجة الغليان وأيضاً زيادة الطرف غير القطبي يقلل من ذائبية المركب في الماء
إذاً ميثيل بروبييل إيثر أعلى درجة غليان وأقل ذائبية

العلاقة بين الكحولات والإثيرات

مقارنة بين الكحولات والإثيرات: 

مقارنة ذاتية بعض الإثيرات بالكحولات في الماء.

الذائبة (g/100g H ₂ O)	الصيغة	الاسم
70	CH ₃ OCH ₃	ثنائي ميثيل إثير
يذوب بأي نسبة	CH ₃ CH ₂ OH	إيثانول
6.7	CH ₃ CH ₂ OCH ₂ CH ₃	ثنائي إيثيل إثير
7.9	CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₂ OH	1-بيوتانول

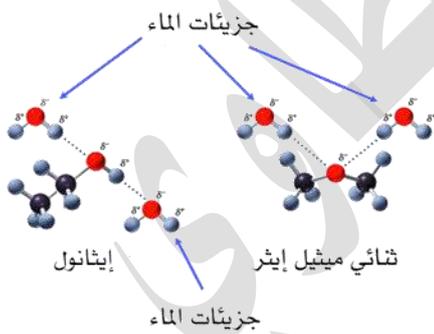
1- تتشابه الإثيرات والكحولات في الصيغة الجزيئية العامة $C_nH_{2n+2}O$ لكنها تختلف في الصيغة البنائية ويُسمى ذلك بالتصاوغ الوظيفي بسبب اختلاف المجموعة الوظيفية واختلاف تصنيف المركب

مثال ص 132: متصاوغات الصيغة الجزيئية C_2H_6O ?



إيثانول

ثنائي ميثيل إثير



2- تتقارب ذاتية متصاوغات الكحولات والإثيرات في الماء فكلاهما يترايط مع الماء بروابط هيدروجينية، ولأن ذرة الأكسجين في الإثير تُحاط بمجموعتي ألكيل غير القطبية فإن ذاتبيتها تقل قليلاً عن الكحول

M_r 74.12

74.12

ثنائية القطب

قوى هيدروجينية

B.p.

35°C

117°C

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

أفكر ص 134: أي المركبين الآتيين له أقل درجة غليان؟ أبرر إجابتي

1- بنتانول أم إيثيل بروبييل إيثر

التشابه: عدد ذرات الكربون في كليهما = C_5 فهما متساوغان
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 بروبييل إيثر فيه ذرة أكسجين O وبدون هيدروجين مرتبط بها مباشرة، المركب قطبي ونوع القوى بين الجزيئات = قوى ثنائية القطب
إيثيل بروبييل إيثر له أقل درجة غليان

الخصائص الفيزيائية للإيثرات:

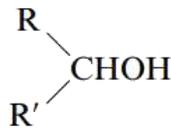
- 1- مركبات قطبية تتجاذب جزيئاتها بقوى ثنائية القطب
- 2- درجة غليانها متقاربة مع درجة غليان الألكانات المقاربة لها في الكتلة المولية
- 3- درجة غليانها أقل من الكحول
- 4- تزداد درجة غليانها كلما ازداد عدد ذرات الكربون
- 5- تذوب في الماء لأنها تكوّن مع الماء روابط هيدروجينية، وتقل الذائبية كلما ازداد عدد ذرات الكربون
- 6- ذائبيتها في الماء متقاربة مع ذائبية الكحول لكن تقل قليلاً عنه

تدريبات خارجية + كيماشيك

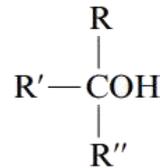
من الشكل الآتي: تعلمت أنواع الكحول: أولي- ثانوي- ثالثي حسب ارتباط ذرة الكربون بكم ذرة كربون حولها، من الشكل الآتي حدد الكحول الذي له أكثر ذائبية في الماء إذا علمت أن كل تلك المركبات لها نفس الكتلة المولية



(a)



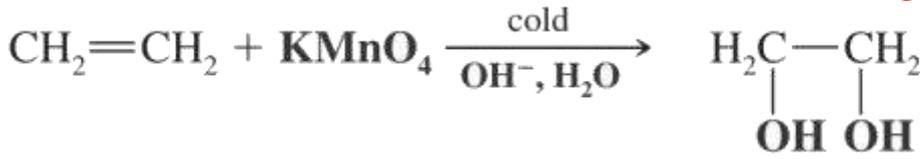
(b)



(c)

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

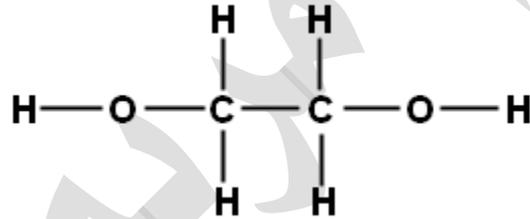
يتم تحضير الكحول من خلال تفاعل أكسدة الألكينات، من التفاعل الآتي حدد تصنيف الكحول الناتج



كحول ثنائي الهيدروكسيل

ما الاسم الشائع والنظامي لهذه الصيغة $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ وارسم صورته الهيكلية الصيغة البنائية المفصلة لهذا المركب هي:

وصورته الهيكلية:



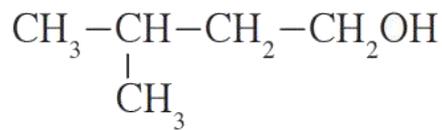
اسمه الشائع: جلايكول الإيثيلين، اسمه النظامي: 1,2-إيثان دايلول

اكتب الصيغ البنائية وسمّها للمركب ذي الصيغة الجزيئية $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ على أن تمثل الصيغ البنائية كحولات أولية، وحدد الأعلى درجة غليان منها مع التفسير

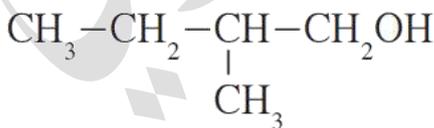
نرسم الهيدروكسيل طرفية وكربونتها متصلة مباشرة بكربونة أولية، وإذا قللنا السلسلة بالتدخل السريع فيكون التفرع بعيداً عن كربونة الهيدروكسيل



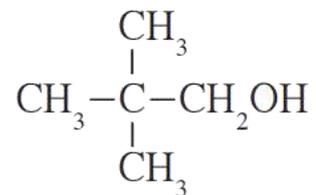
1 - بنتانول



3 - ميشيل - 1 - بيوتانول

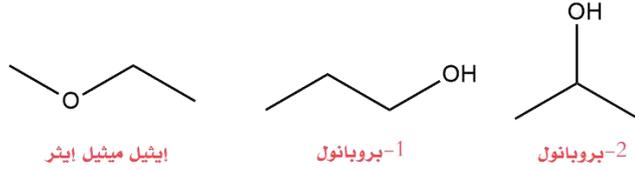


2 - ميشيل - 1 - بيوتانول

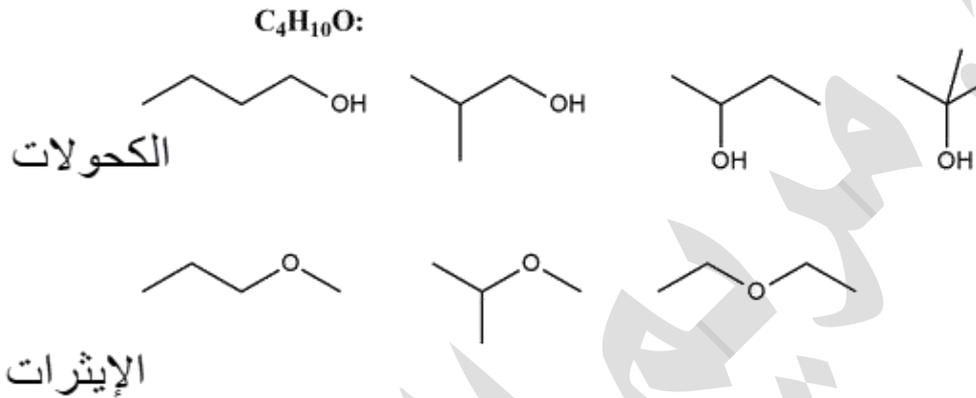


2,2 - ثنائي الميثيل - 1 - بروبانول

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 متصوغات الصيغة الجزيئية C_3H_8O ✂ارسم جميع متصوغات الصيغة الجزيئية $C_4H_{10}O$ ✂

يتوفر 7 متصوغات: 4 كحول و 3 إيثر



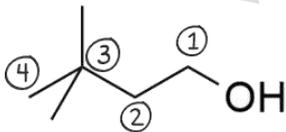
فسّر: ارتفاع الكحولات في درجة الغليان والكثافة ✂

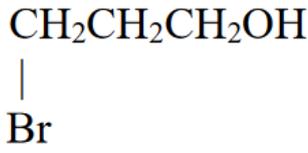
اسم الكحول	درجة الغليان (°C)	الكثافة (kg/L)
ميثانول	64.7	0.792
إيثانول	78.3	0.789
1 - بروبانول	97.2	0.804
1 - بيوتانول	117.7	0.810
1 - هكسانول	155.8	0.814

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

سمّ المركبات الآتية وفق نظام أيوباك: ✂

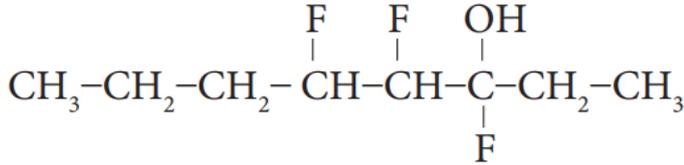
اسم المركب: 3،3-ثنائي ميثيل-1-بيوتانول





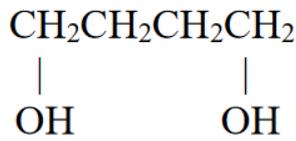
اسم المركب: 3-برومو-1-بروبانول

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

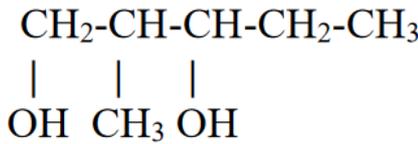


اسم المركب:

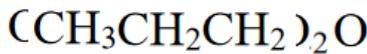
5,4,3-ثلاثي فلورو-3-أوكتانول



اسم المركب: 4,1-بيوتان دايلول



اسم المركب: 2-ميثيل-3,1-بنتان دايلول



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

C₅H₁₁OH, C₃H₇OH, C₂H₄(OH)₂, C₆H₁₄

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 يكون 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 علمت أن لها كتل مولية متقاربة:

هبتان، 1-هكسانول، ثنائي بروبيل إيثر، الجليسرول

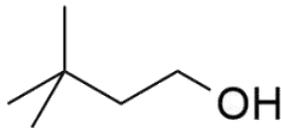
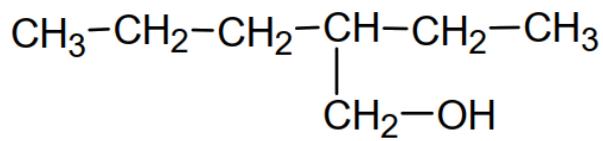
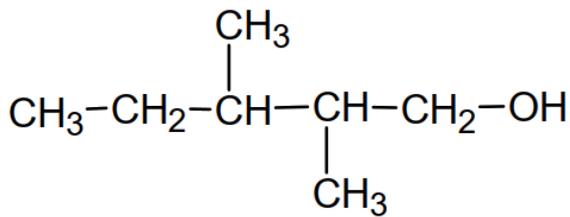
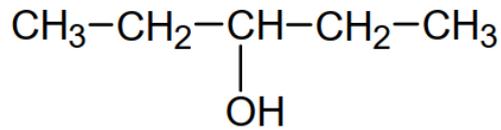
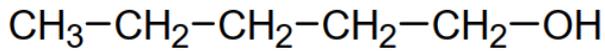
الألكان والإيثر لهما درجة غليان متقاربة بسبب ضعف قطبية الأوكسجين كلما ازدادت سلسلة الكربون على طرفيه، أي أن هبتان وثنائي بروبيل إيثر هما الأقل في درجة الغليان الكحول له درجة غليان أعلى من الألكان والإيثر، لدينا نوعين من الكحول في السؤال: أحادي الهيدروكسيل (1-هكسانول) وثلاثي الهيدروكسيل (الجليسرول) كلاهما له نفس الطرف غير القطبي، واختلفا في الطرف القطبي كلما ازدادت قطبية المركب زادت ذائبته في الماء وارتفعت درجة غليانه وبالتالي الجليسرول أعلى درجة غليان من 1-هكسانول وهو أعلى درجة غليان من الجميع ضو اللبنة: تذكر أن الجليسرول هو الاسم الشائع، بينما الاسم النظامي هو 1,2,3-بروبان ترايول





ورقة عمل: الكحولات والإثيرات

سمّ المركبات الآتية حسب نظام أيوباك ✂



سمّ هذا المركب: ✂



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





اكتب الصيغة البنائية المختصرة والهيكلية للمركب: ثنائي بروبيل إيثر



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



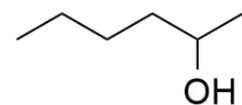
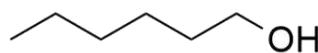
ارسم متساوغات الصيغة الجزيئية C_3H_8O ثم سمّ كل منها



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



إذا علمت أن الصيغ الهيكلية الآتية هي لمتساوغات كحولية، فأيهما الأعلى درجة غليان؟



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

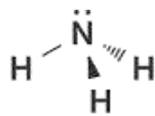
تصنيف الأمينات: [وفق عدد مجموعات الألكيل المرتبطة بذرة النيتروجين]

وفق عدد مجموعات الألكيل المرتبطة بذرة النيتروجين

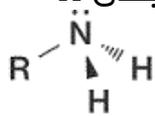
1- أمين أولي 1° : مجموعة ألكيل واحدة وتتبقى H_2

2- أمين ثانوي 2° : مجموعتان ألكيل وتتبقى H

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



الأمونيا



أمين أولي



أمين ثانوي



أمين ثالثي

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.

الربط مع الحياة



تتكون الشوكولاتة من مزيج من المواد الكيميائية المعقدة أحدها ينتمي إلى الأمينات وهو 2- فينيل-1-أمينو إيثان؛ ويُعتقد أنه المسؤول عن الرغبة المتكررة في تناولها.



تسمية الأمينات:

1- طريقة شائعة [اسم شائع]

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

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

الطريقة الشائعة

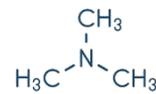
الوزن: ألكيل أمين

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

الأمثلة:

ميثيل أمين CH_3NH_2 إيثيل أمين $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$

ثلاثي ميثيل أمين

إيثيل ميثيل أمين $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_3$

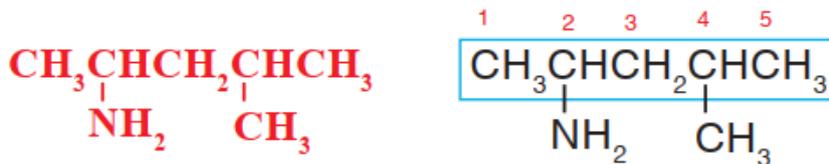
مثال ص 136: أسمي المركب الآتي وفق نظام الأيوباك



- 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

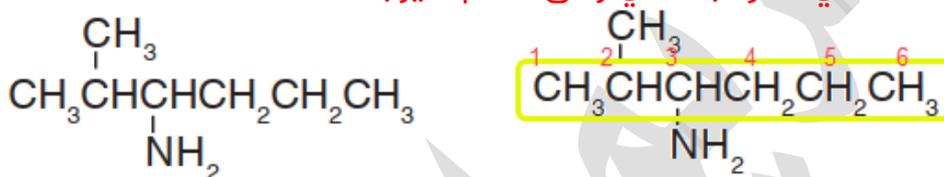


مثال ص 136: أسمى المركب الآتي وفق نظام الأيوباك ?



- 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

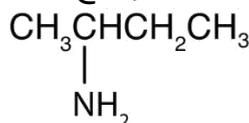
أتحقق ص 136: أسمى المركب الآتي وفق نظام الأيوباك ?



- 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 ص 136: أكتب الصيغة البنائية للمركب: 2-أمينو بيوتان ?

نرسم 4 ذرات كربون بينها روابط أحادية، عالموضع 2 نضع مجموعة الأمين NH₂ ثم نملأ الـ H



الخصائص الفيزيائية للأمينات

علل: تعد الأمينات مركبات قطبية ?

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

فسر: تتربط جزيئات الأمينات الأولية بروابط هيدروجينية ?

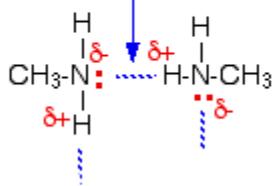
لأن الأمين الأولي يحتوي على رابطة N-H ذرة نيتروجين ذات سالبية كهربائية عالية مرتبطة مباشرة بذرة هيدروجين



درجة غليان بعض الأمينات والألكانات والكحولات.

الاسم	الصيغة	الكتلة المولية g/mol	درجة الغليان (°C)
إيثان	CH ₃ CH ₃	30	-89
ميثيل أمين	CH ₃ NH ₂	31	-6
إيثيل أمين	CH ₃ CH ₂ NH ₂	45	16
إيثانول	CH ₃ CH ₂ OH	46	78

قوى هيدروجينية



فسر: درجة غليان الأمينات الأولية أعلى من درجة غليان الألكانات

المقارنة 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

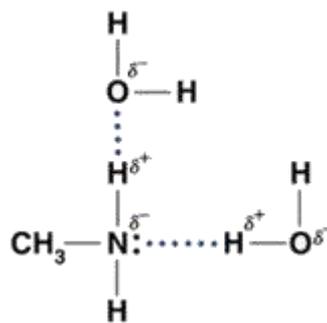
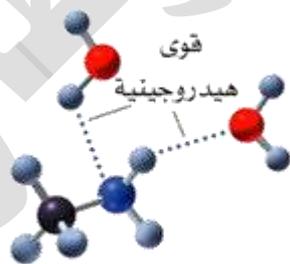
المقارنة لها في الكتلة المولية

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 اللبنة: السالبة الكهربائية للأوكسجين أعلى من النيتروجين لذا قطبية رابطة أكبر

فسر: تذوب الأمينات الأولية في الماء

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

❓ **أنحَق ص 137: 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

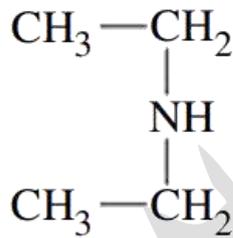
2-بيوتانول C4-OH مجموعة هيدروكسيل، الرابطة (O-H)

وفي 2-أمينو بيوتان C4-NH₂ مجموعة الأمين، الرابطة (N-H)

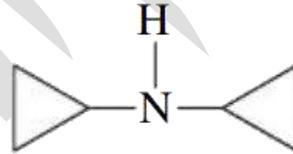
القوى الهيدروجينية أقوى في الكحول منها في الأمين لذا 2-بيوتانول أعلى درجة غليان

تدريبات خارجية + كيماشيك

✂ **حدّد نوع الأمين في الصيغ البنائية الآتية**



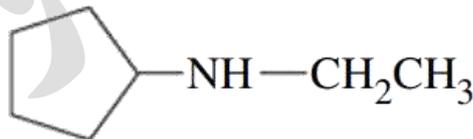
أمين ثانوي



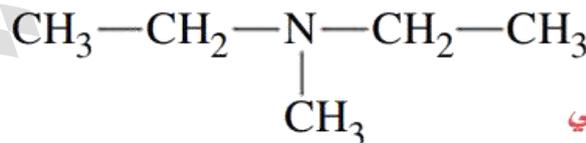
أمين ثانوي



أمين أولي



أمين ثانوي



أمين ثالثي

منهاجي

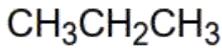
متعة التعليم الهادف





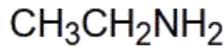
✂ البيانات الآتية توضح درجة الغليان لمركبات عضوية متقاربة في الكتلة المولية، فسّر

سبب الاختلاف في درجة الغليان



①

-42 °C



②

17 °C



③

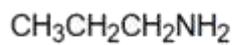
78 °C

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 جميعاً بسبب الروابط الهيدروجينية بين جزيئاته وقطبية الرابطة (O-H) التي هي أكبر من قطبية (N-H) لأن الأوكسجين له كهروسالبية أعلى من النيتروجين

✂ المركبات الأمينية الآتية متساويات لها نفس الكتلة المولية تختلف في درجة الغليان، فسّر ذلك



بروبيل أمين

أمين أولي

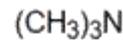
50 °C



إيثيل ميثيل أمين

أمين ثانوي

34 °C



ثلاثي ميثيل أمين

أمين ثالثي

3 °C

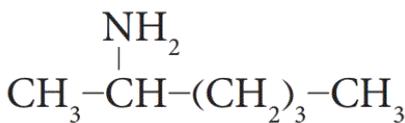
لأن الأمين كمجموعة وظيفية تختلف طريقة ارتباطه بمجموعات الألكيل الأمين الأولي يكون روابط هيدروجينية بين جزيئاته وقوى لندن في الطرف غير القطبي R تكون نقاط ترابط أكثر لأن الأمين طرفي فله أعلى درجة غليان الأمين الثانوي، تتكون روابط هيدروجينية لكن بسبب وجود الأمين في منتصف السلسلة فإن قوى لندن تقل في الطرف غير القطبي فتقل درجة الغليان الأمين الثالثي يكون فقط قوى ثنائية القطب بين جزيئاته بسبب عدم وجود الرابطة (N-H) لذا تقل درجة غليانه بكثير عن الأولي والثانوي

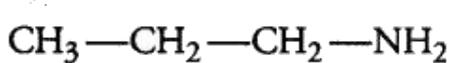
✂ سمّ المركب حسب نظام أيوباك:

انتبه: المجموعة (CH₂) عبارة عن تكرار داخل السلسلة

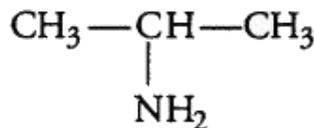
وليس تفرع ألكيل CH₃

اسم المركب: 2-أمينو هكسان



ارسم متساوغات أمينية للصيغة الجزيئية: C_3H_9N ✂

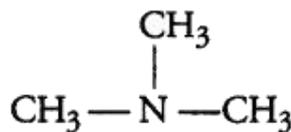
(1° amine)



(1° amine)



(2° amine)



(3° amine)

فائدة: عند رسم متساوغات 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 وحدد صنف الأمين: ✂



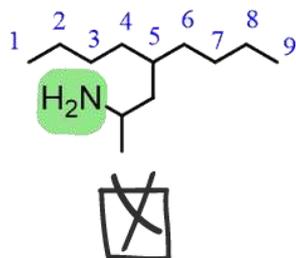
الاسم الشائع: بيوتيل أمين

الاسم النظامي: 1-أمينو بيوتان

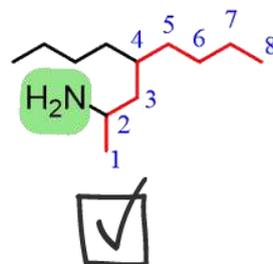
نوع الأمين: أولي

حدد السلسلة الصحيحة وفسر ذلك ثم سم المركب: ✂

①



②



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

سلسلة شكل (2)

اسم المركب: 4-بيوتيل-2-أمينو أوكتان

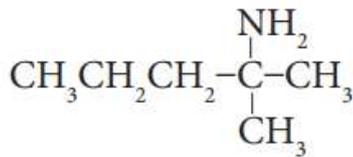




ورقة عمل: الأمينات

✂ صنّف الأمينات الآتية إلى أولية وثانوية وثالثية:
إيثيل أمين، ثلاثي ميثيل أمين، إيثيل ميثيل أمين

✂ سمّ 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 أسس 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 في كل مركب

المجموعة الوظيفية: الهيدروكسيل نوع المركب: كحول	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\begin{array}{c} \text{R} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$
المجموعة الوظيفية: الهالوجين نوع المركب: هاليد الألكيل	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{F}$	$\text{R}-\text{X}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{F}$
المجموعة الوظيفية: الأمين نوع المركب: أمين ثالثي 3°	$\text{CH}_3-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\begin{array}{c} \text{R}-\text{N}-\text{R} \\ \\ \text{R}' \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{N}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array}$
المجموعة الوظيفية: الإيثر نوع المركب: إيثر	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$	$\text{R}'-\text{O}-\text{R}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$

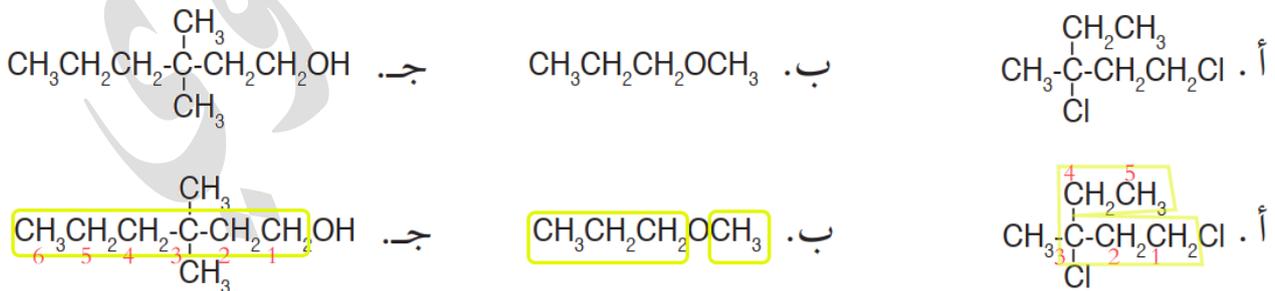
السؤال الثالث: أوضح المقصود بالمجموعة الوظيفية

متوفر في المحتوى

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

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

السؤال الخامس: أسمى المركبات الآتية

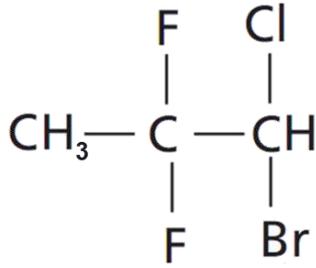


- أ- اسم المركب: 3,1-ثنائي كلورو-3-ميثيل بنتان [تذكر: الهالوجين نعتبره تفرع كألكيل]
 ب- اسم المركب: ميثيل بروبيل إيثر [تذكر: ترتيب التفرعات بالانجليزية، البروبيل يبدأ بـ p]
 ج- اسم المركب: 3,3-ثنائي ميثيل-1-هكسانول



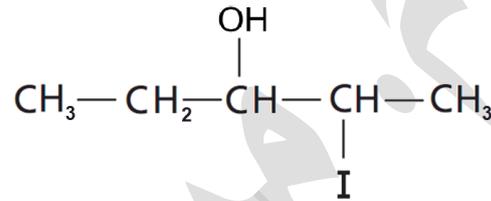
السؤال السادس: أكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية الآتية

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



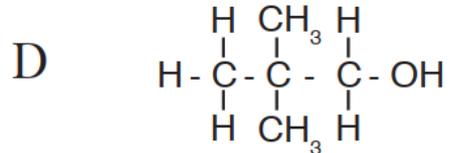
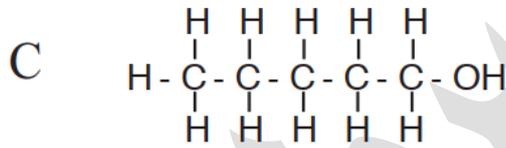
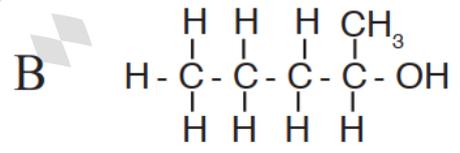
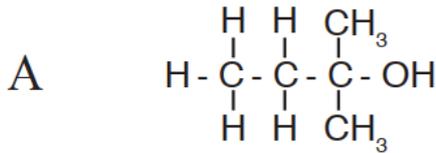
ب- 2-أيودو-3-بنتانول

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



السؤال السابع: للصيغة الجزيئية $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ متساوغات عدة من الكحولات أعطيت أربعاً منها،

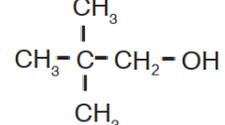
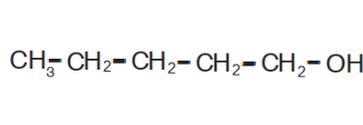
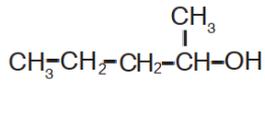
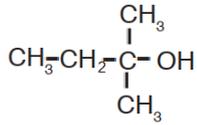
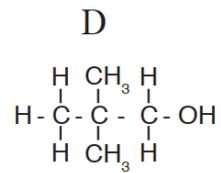
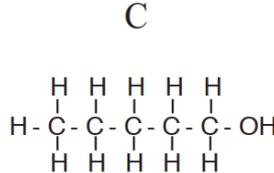
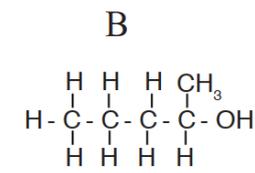
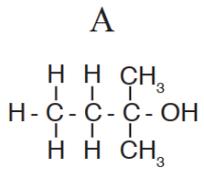
وأعطيت الرموز (A,B,C,D) والأشكال الآتية توضح الصيغة البنائية المفصلة لها



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، أيضاً التنبه أن تلك الكحولات متساوغات يعني كتلتها المولية نفسها، فلا تأثير للكتلة المولية على قوى لندن، بل يكون التأثير بشكل السلسلة وموضع الهيدروكسيل على السلسلة ثانياً: أرفقت معلومات درجة الغليان والذائبية فقط للاستئناس بها وللتأكد من أن تلك القيم العملية ستطبق على التحليل النظري





2-ميثيل-2-بيوتانول

2-بنتانول

1-بنتانول

2,2-ثنائي ميثيل-1-بروبانول

درجة الغليان

102°C

119°C

138°C

114°C

الذائبية في الماء

5.6g/100g

4.5g/100g

2.7g/100g

3.5g/100g

نوع الكحول

3°

2°

1°

1°

1- أكتب صيغاً 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 أقوى لندن ستكون أقوى؛ نقاط الترابط أو الاستقطاب اللحظي على طول السلسلة وأيضا لأنه من نوع كحول أولي حيث تأتي الهيدروكسيل طرفية لتتيح استقطاب لحظي أكبر على طول السلسلة الكربونية

بينما 2-بنتانول هو كحول ثانوي وأيضا 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 واختلاف 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

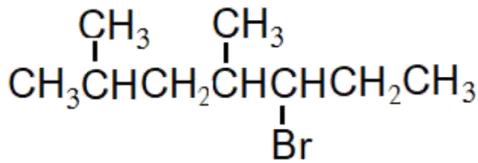
الهيدروكسيل





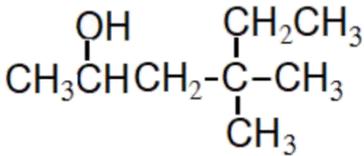
السؤال الثامن: أحدد الخطأ في أسماء المركبات الآتية وأعيد تسميتها

أ- 3-برومو-4،6-ثنائي ميثيل هبتان



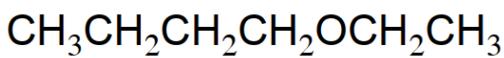
اسم المركب: 5-برومو- 4،2-ثنائي ميثيل-هبتان
الخطأ: في اتجاه ترقيم السلسلة

ب- 4-إيثيل-4-ميثيل-2-بنتانول



اسم المركب: 4،4-ثنائي ميثيل-2-هكسانول
الخطأ: في اختيار أطول سلسلة كربونية

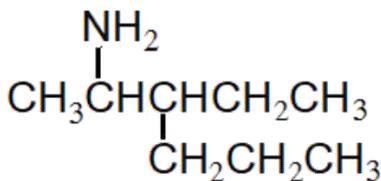
ج- إيثيل بيوتيل إيثر



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:

- الألديهيدات: مركبات عضوية، الصيغة العامة لها $R - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{H}$ ، 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 $R - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - R'$ ، ترتبط بها مجموعة الكربونيل بمجموعتي ألكيل، أي أنها ليست طرفية، (الصيغة المختصرة لمجموعتها الوظيفية -CO-)
- الحموض الكربوكسيلية: حموض عضوية، الصيغة العامة لها $R - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{OH}$ ، 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 $R - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{OR}'$ ، وهي من مشتقات الحموض الكربوكسيلية، إذ تنتج صناعياً من تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول (الصيغة المختصرة لمجموعتها الوظيفية -COO-)

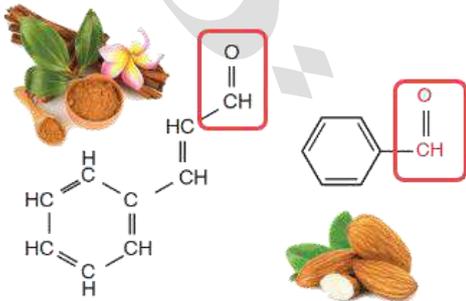
مركبات الكربونيل

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

الألديهيدات Aldehydes

ما المقصود بالألديهيدات؟

- مركبات عضوية، الصيغة العامة لها $R - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{H}$ ، حيث R مجموعة ألكيل وقد تكون H، وترتبط مجموعة الكربونيل بذرة هيدروجين واحدة على الأقل، فتكون مجموعة الكربونيل طرفية (الصيغة المختصرة لمجموعتها الوظيفية -CHO)
- الألديهيدات مسؤولة عن بعض المواد ذات النكهات المميزة، مثل: نكهة القرفة واللوز



الاسم الشائع	الصيغة البنائية	الاسم النظامي
الفورمالديهايد	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	ميثانال
الأسيتالديهايد	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	إيثانال
	$\text{CH}_3\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	بروبانال

اشتهرت بعض الأليدهايدات بأسماء شائعة ما زالت

مستخدمة حتى الآن

أصغر الأليدهايدات مكوّن من ذرة كربون واحدة مرتبطة

بذرتي هيدروجين، الميثانال أو الفورمالديهايد (HCHO)

التسمية النظامية للأليدهايدات:

1- نحدد أطول سلسلة كربونية تتضمن مجموعة

الكربونيل ونرقم من عندها ونسميها على وزن

ألكانال [الأب]

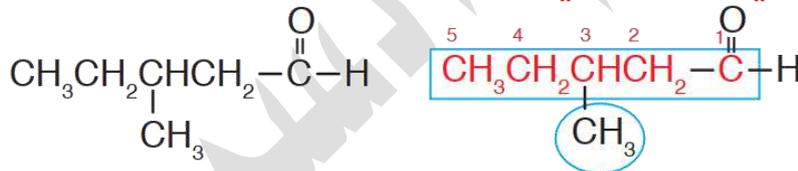
2- لا نشير إلى رقم مجموعة الكربونيل في الأليدهايد لأنها تأخذ رقم (1) دائماً

3- نحدد المجموعات الفرعية من الألكيل وغيره كالهالوجينات

4- نرتب التفرعات على الأبجدية الإنجليزية ثم اسم الأب

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

مثال ص 140: أسمى المركب الآتي وفق نظام الأيوباك



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

2- تفرع الميثيل يأخذ رقم 3

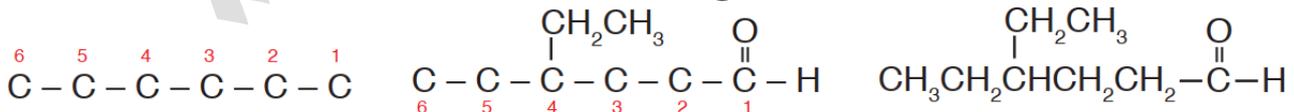
اسم المركب: 3-ميثيل بنتانال

مثال ص 141: 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



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

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:

ثنائي إيثيل كيتون



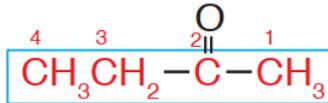
ثنائي ميثيل كيتون



إيثيل ميثيل كيتون

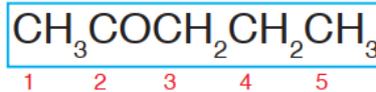


مثال ص 142: أسمي المركب الآتي وفق نظام الأيوباك



1- أطول سلسلة كربونية تتكون من 4 ذرات كربون، الأب = بيوتانون
2- نرقمها من الأقرب لموقع الكربونيل، سيكون معروفاً أنه على C₂ لذا نستغني عن ترقيمه في التسمية
اسم المركب: بيوتانون

مثال ص 143: أسمي المركب الآتي وفق نظام الأيوباك



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

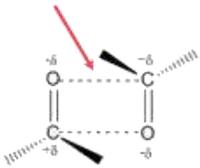


الخصائص الفيزيائية للألديهيدات والكيتونات

درجة غليان بعض الألديهيدات والكيتونات مقارنة بالألكانات والكحولات.

الاسم	الصيغة	درجة الغليان (°C)
بنتان	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃	36
بيوتانال	CH ₃ (CH ₂) ₂ CHO	76
بيوتانون	CH ₃ CH ₂ COCH ₃	80
1-بيوتانول	CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₂ OH	118

قوى ثنائية القطب



? **فسر: تعد الألديهيدات والكيتونات مركبات قطبية**

بسبب احتوائها على مجموعة الكربونيل

$$\begin{array}{c} \delta^- \\ \text{O} \\ \parallel \\ \delta^+ \text{C} \end{array}$$

? **فسر: درجة غليان الألديهيدات والكيتونات أعلى من الألكانات المقاربة لها**

في الكتلة المولية

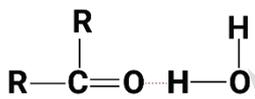
لأن جزيئاتها تتربط بقوى ثنائية القطب بينما الألكانات تتربط بقوى لندن

? **فسر: درجة غليان الألديهيدات والكيتونات أقل من الكحولات المقاربة لها في الكتلة**

المولية

لأن جزيئاتها تتربط بقوى ثنائية القطب بينما الكحولات تتربط بالقوى الهيدروجينية

? **فسر: تذوب الألديهيدات والكيتونات في الماء**



لأن الماء يرتبط مع جزيئات الألديهيدات والكيتونات بروابط هيدروجينية

من خلال ارتباط ذرة الهيدروجين في الماء مع الأزواج الحرة التي على أكسجين مجموعة

الكربونيل

☀ **الخصائص الفيزيائية للألديهيدات 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

تعريض: 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-بنتانول 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-بنتانول

? أتحقق ص144: أتوقع المركب الأكثر ذائبية في الماء

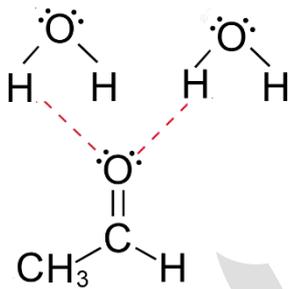


التشابه: نفس صنف المركب = ألددهايد

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

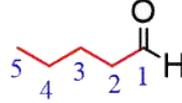
? أفكر: أرسم مخططاً يفسر ذوبان الإيثانال في الماء

تترابط جزيئات الماء مع الإيثانال من خلال روابط هيدروجينية



تدريبات خارجية + كيماشيك

✂️ سمّ المركبات الآتية:



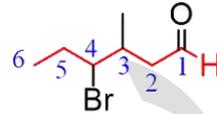
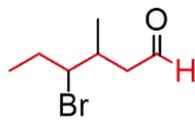
المركب: ألددهايد على صيغة R-CHO

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

التسمية على وزن: ألكانال ونرتب التفرعات على الأبجدية الإنجليزية

اسم المركب: بنتانال

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

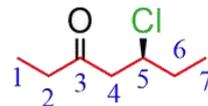
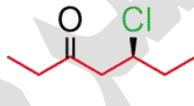


المركب: ألددهايد على صيغة R-CHO

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

التسمية على وزن: ألكانال ونرتب التفرعات على الأبجدية الإنجليزية

اسم المركب: 4-برومو-3-ميثيل هكسانال

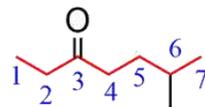
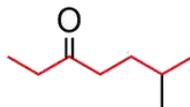


المركب: كيتون على صيغة R-CO-R

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

التسمية على وزن: ألكانون ونرتب التفرعات على الأبجدية الإنجليزية

اسم المركب: 5-كلورو-3-هبتانون



المركب: كيتون على صيغة R-CO-R

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

التسمية على وزن: ألكانون ونرتب التفرعات على الأبجدية الإنجليزية

اسم المركب: 6-ميثيل-3-هبتانون



✂ قارن بين المركبات الآتية من حيث درجة الغليان والذائبية:



فورمالديهايد



أسيتالديهايد

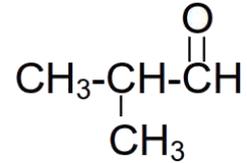
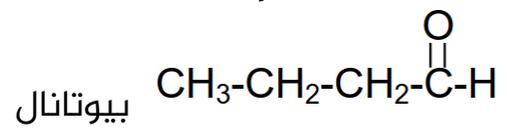
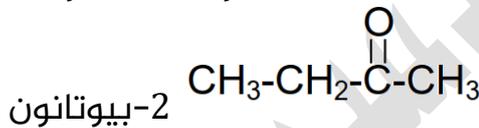


أسيتون

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 وأيضاً ذرات الكربون فيها قليلة من واحد إلى ثلاث

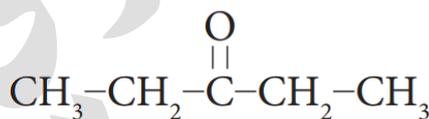
✂ ارسم متصاوغات $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$

هذه الصيغة الجزيئية تنطبق على الصيغة الجزيئية العامة للألديهايدات والكيونات $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$
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 متصاوغات الكيتون

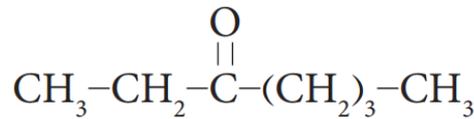


✂ سمّ المركبات الآتية بالتسمية النظامية وقارن بينها من حيث درجة الغليان والذائبية

①



②



اسم المركب (1): 3-بنتانون

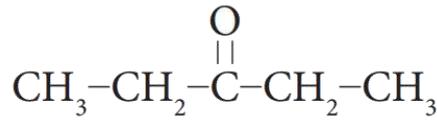
اسم المركب (2): 3-هبتانون

الأعلى في درجة الغليان هو 3-هبتانون بسبب زيادة عدد ذرات الكربون، وهو أيضاً الأقل
ذائبية في الماء





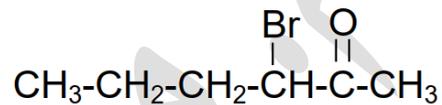
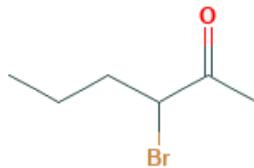
✂ اسم المركب الآتي بالتسمية الشائعة والنظامية:



الاسم الشائع: ثنائي إيثيل كيتون

الاسم النظامي: 3-بنتانول

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



✂ اسم الكيتونات الآتية ووضح 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

✂ اسم المركب الآتي:



اسم المركب: 2,4-ثنائي ميثيل-3-بنتانول

✂ أي المركبات الآتية أعلى درجة غليان؟

بروبانال، بيوتانول، بيوتانال، بروبانول

بيوتانول هو الأعلى لأنه كحول والكحول أعلى من الألديهيدات والكيتونات بسبب القوى

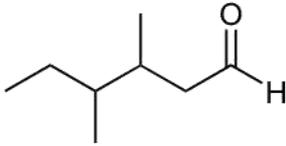
الهيدروجينية بين جزيئاته



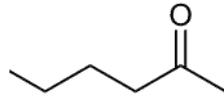


ورقة عمل: الأليهايدات والكيئونات

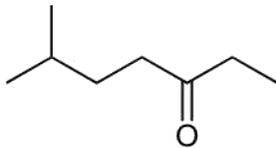
✂ سمّ المركبات الآتية:



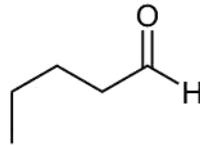
①



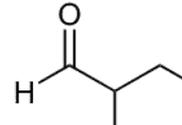
②



③

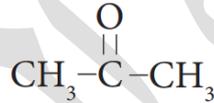


④



⑤

✂ سمّ المركبات الآتية التسمية الشائعة والتسمية النظامية:



✂ 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 متصاغات الصيغة الجزيئية $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$:

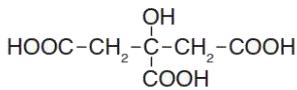


الحموض الكربوكسيلية Carboxylic Acids

ما المقصود بالحموض الكربوكسيلية؟

حموض عضوية، الصيغة العامة لها $R-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ ، حيث R مجموعة ألكيل وقد تكون H أما (-COOH) فهي مجموعة الكربوكسيل الوظيفية التي تتكون من مجموعة كربونيل مرتبطة بمجموعة هيدروكسيل

تحتوي الحمضيات على حمض الستريك وصيغته البنائية.



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]

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

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

أسماء وصيغ بعض الحموض الكربوكسيلية.

الصيغة البنائية	الاسم النظامي	الاسم الشائع
HCOOH	حمض الميثانويك	حمض الفورميك
CH ₃ COOH	حمض الإيثانويك	حمض الأستيك
CH ₃ CH ₂ COOH	حمض البروبانويك	

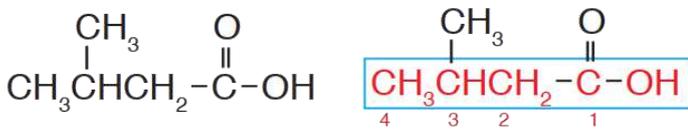
الربط مع الأحياء

قد تُسبب لسعة النملة إحساساً بالألم ناتج عن إفرازها لحمض الميثانويك الذي يسبب هذا الألم، لذلك يُطلق عليه اسم حمض النمليك، ومن أسمائه الشائعة أيضاً حمض الفورميك. ويمكن معالجة هذا الألم باستخدام محلول 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) دائماً
- 3- نحدد المجموعات الفرعية من الألكيل وغيره كالهالوجينات
- 4- نرتب التفرعات بالأبجدية 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

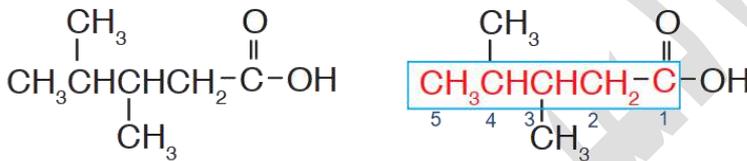
مثال ص 146: أسمي المركب الآتي:



- 1- أطول سلسلة كربونية تتكون من 4 ذرات كربون، الأب = بيوتانويك
- 2- تفرع الميثيل يأخذ رقم 3

اسم المركب: حمض 3-ميثيل بيوتانويك

مثال ص 146: أسمي المركب الآتي:



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

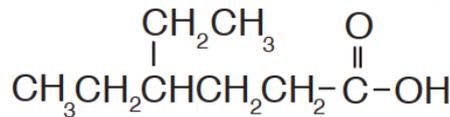
- 2- تفرعين ميثيل على 3 و 4

اسم المركب: حمض 3,4-ثنائي ميثيل بنتانويك

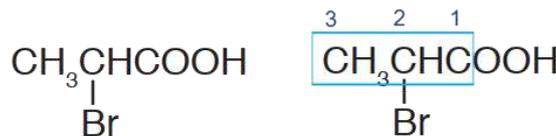
أتحقق ص 146: أكتب الصيغة البنائية للمركب الآتي: حمض 4-إيثيل هكسانويك

نرسم 6 ذرات كربون من اسم الأب: هكسانويك، ونحدد الطرفية بالكربونيل مع إضافة

هيدروكسيل لها، نضيف التفرعات ونملأ الهيدروجين



أفكر ص 146: أسمي المركب:



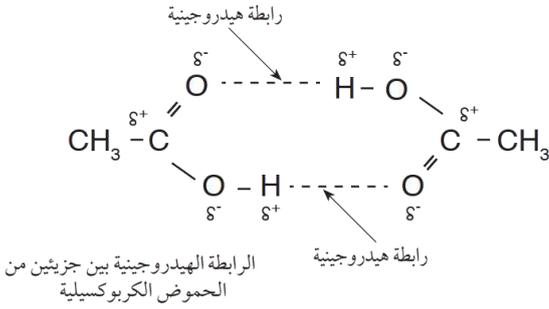
الهالوجين تفرع مثل الألكيل واسمه: 2-برومو

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

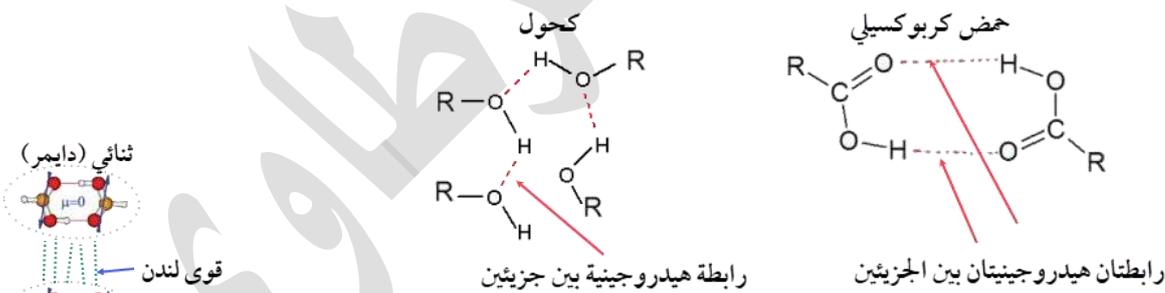
? فسر: يشكل جزيئان من الحموض الكربوكسيلية فيما بينهما ثنائي dimer

لأن ذرة الهيدروجين في مجموعة الهيدروكسيل من أحد الجزيئات ترتبط برابطة هيدروجينية مع ذرة أكسجين من 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 يتربط بقوى هيدروجينية بين جزيئاته

لأن عدد الروابط الهيدروجينية التي يكوّنها الحمض ضعف عددها في الكحول

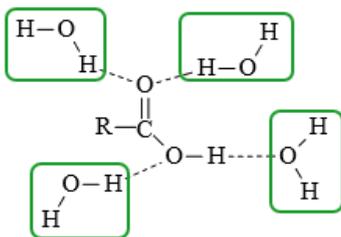


? ما نوع القوى التي تترابط من خلالها الثنائيات في الحموض الكربوكسيلية؟

قوى لندن

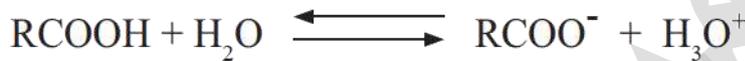
? علل: تذوب الحموض الكربوكسيلية في الماء

لأن جزيئاتها ترتبط بروابط هيدروجينية مع جزيئات الماء



الخصائص الفيزيائية للحموض الكربوكسيلية:

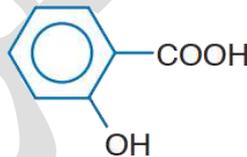
- 1- مركبات قطبية تتجاذب جزيئاتها بقوى هيدروجينية
- 2- تكوّن ثنائيات من خلال الروابط الهيدروجينية وبين الثنائيات تتواجد قوى لندن
- 3- درجة غليانها أعلى من الكحولات المقاربة لها في الكتلة المولية
- 4- درجة غليانها تزداد إذا ازداد عدد ذرات الكربون
- 5- تذوب في الماء وتقل ذائبيتها بازدياد عدد ذرات الكربون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



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 المصنعة
- 3- في الصناعات الدوائية، مثل: حمض الساليسليك في صناعة الأسبرين



الصيغة البنائية لحمض الساليسليك

أفكر ص 148: 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 ص 148: 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 $R - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{OR}'$ ، وهي من مشتقات الحموض الكربوكسيلية، إذ تنتج صناعياً من تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول (الصيغة المختصرة لمجموعتها الوظيفية -COO-)

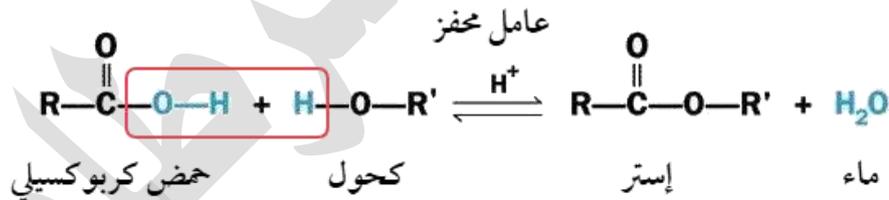
مصادر طبيعية تحوي الإسترات:

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



كيف يتم تحضير الإسترات صناعياً؟

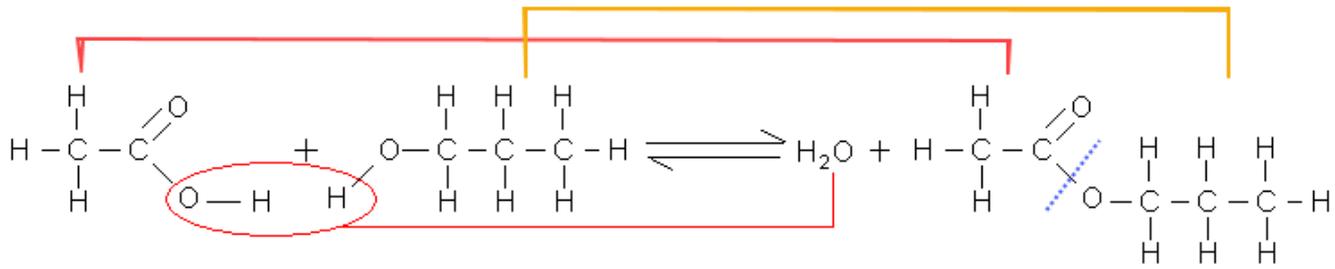
يتفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول بوجود عامل محفز للتفاعل، فينتج الإستر والماء



التسمية النظامية للإسترات:

- يُسمى الإستر حسب نظام أيوباك بالاعتماد على الحمض الكربوكسيلي والكحول المكونان له، حيث يتكون الاسم من كلمتين
- الأولى مشتقة من الحمض على وزن ألكانوات بدل ألكانويك
- الثانية مشتقة من الكحول على وزن ألكيل بدل ألكانول
- 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

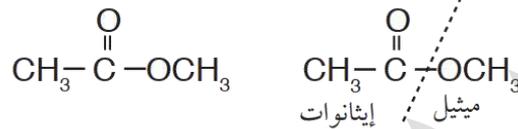


حمض الإيثانويك

1-بروبانول

إيثانوات البروبيل

مثال ص 150: أسمى المركب الآتي:



- 1- جهة الحمض: التي تحتوي على الكربونيل وفيها ذرتين كربون أي هو حمض الإيثانويك
- 2- جهة الكحول: التي تحتوي الأوكسجين وفيها ذرة كربون أي هو كحول الميثانول

اسم المركب: إيثانوات الميثيل

مثال ص 150: أسمى المركب الآتي:



- 3- جهة الحمض: التي تحتوي على الكربونيل وفيها ذرة كربون أي هو حمض الميثانويك
- 4- جهة الكحول: التي تحتوي الأوكسجين وفيها 3 ذرات كربون أي هو كحول 1-بروبانول

اسم المركب: ميثانوات البروبيل

أتحقق ص 150: أكتب الصيغة البنائية للمادة المسؤولة عن رائحة الأناناس: بيوتانوات

الإيثيل

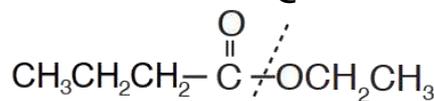
الشق الحمضي: بيوتانوات => حمض البيوتانويك

الشق الكحولي: الإيثيل => إيثانول

نرسم الشق الحمضي: 4 ذرات كربون وأولها كربونيل

نرسم الشق الكحولي من ذرتي كربون مع أوكسجين ونجعلها متصلة بالكربونيل

نملأ الهيدروجين حول الكربون على قاعدة الأربع روابط



❓ أفكر ص 150: هل تشكل الحموض الكربوكسيلية والإسترات المتساوية في عدد ذرات الكربون متساوغات؟

نعم، بسبب التشابه في الصيغة الجزيئية والاختلاف في الصيغة البنائية مع المجموعة الوظيفية فإنها تشكل متساوغات 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 $\delta^+ \text{C} = \text{O} \delta^-$ وذرة الأكسجين

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

لأن ذرة الأكسجين غير مرتبطة مباشرة بذرة هيدروجين

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

لأن الإسترات تترايط من خلال قوى ثنائية القطب بينما الحموض الكربوكسيلية تترايط من خلال روابط هيدروجينية لتكوّن الثنائيات التي تترايط 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 الدهون
- 2- صناعة المواد اللاصقة
- 3- صناعة أكياس النايلون والبلاستيك المستخدم للتغليف

؟ أتتحقق ص 151: أحدد المركب الذي له أعلى درجة غليان

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

؟ أتتحقق ص 151 أحدد المركب الذي له أعلى درجة غليان

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 لزيادة 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	صفة الذوبان	صنف المركب
بروميد الإيثيل	لا يمتزج	لا يذوب	هاليد ألكيل لا يكون مع الماء H.bond
ثنائي إيثيل إيثر	يمتزج جزئياً	ذائب جزئياً	إيثر فيه أكثر من 3 ذرات كربون ويكون H.bond
1-هكسانول	يمتزج جزئياً	ذائب جزئياً	كحول فيه أكثر من 3 كربون ويكون H.bond
إيثانول	يمتزج كلياً	ذائب	كحول فيه أقل من 3 كربون ويكون H.bond
حمض الإيثانويك	يمتزج كلياً	ذائب	حمض كربوكسيلي يكون مع الماء H.bond
إيثانال	يمتزج كلياً	ذائب	ألدهايد يكون مع الماء H.bond
أسيتون	يمتزج كلياً	ذائب	كيتون يكون مع الماء H.bond

تنبيه: لاحظ أن المركبات التي امتزجت كلياً 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 كلياً 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





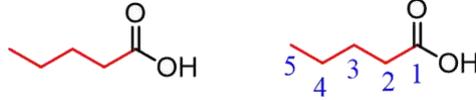
عصير مشتقات الهيدروكربون "الخصائص الفيزيائية"

الخصائص الفيزيائية	تصنيف المركب
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، وأيضاً تزداد كلما ازداد عدد ذرات الكربون 5- لا تذوب في الماء	هاليدات الألكيل R-X
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- تترايط مع الماء بروابط هيدروجينية	الكحولات R-OH
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	الإثيرات R-O-R
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	الأمينات R-NH ₂
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	الألديهيدات R-CHO والكيتونات R-CO-R
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 جزئياً عند ذوبانها في الماء بحيث تعطي أيونات الهيدروجين الموجبة، وطرفها السالب، أيونات الهيدروجين تترايط مع الماء من خلال رابطة تناسقية ليتكون أيون الهيدرونيوم	الحموض الكربوكسيلية R-COOH
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	الإسترات R-COO-R

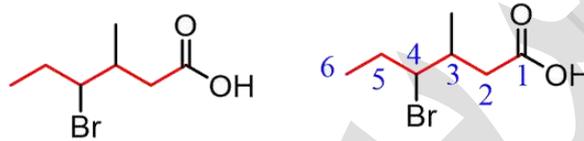


تدريبات خارجية + كيماشيك

✂ اسم المركبات الآتية:



المركب: حمض كربوكسيلي على صيغة R-COOH
نرقم 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
نرقم 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



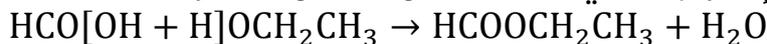
المركب: إستر على صيغة R-COO-R
نسمي الشق الحمضي والشق الكحولي وأي تفرعات في الشق الحمضي نضيفها قبله
اسم المركب: 3-كلورو بروبانات الميثيل

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

حمض الفورميك = <= حمض الميثانويك <= HCOOH

كحول الإيثيل = <= إيثانول <= CH₃CH₂OH

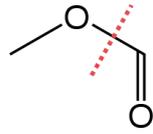
سينتج من التفاعل إستر، ونسمي هذا التفاعل: تفاعل الأسترة



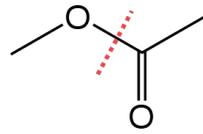
اسم الإستر الناتج: ميثانات الإيثيل



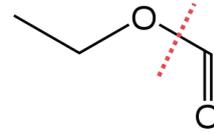
✂️ قارن بين المركبات الآتية من حيث الأقل درجة الغليان والأكثر ذائبية



ميثانوات الميثيل



إيثانوات الميثيل



ميثانوات الإيثيل

المركبات الآتية كلها إستر فيها شق حمضي وشق كحولي

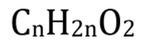
ميثانوات الإيثيل = إيثانوات الميثيل = 3 ذرات كربون

ميثانوات الميثيل = 2 ذرات كربون

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

✂️ ارسم متصوغات الإستر للصيغة الآتية: $C_3H_6O_2$

هذه الصيغة الجزيئية تنطبق على الصيغة الجزيئية العامة للحموض الكربوكسيلية والإسترات

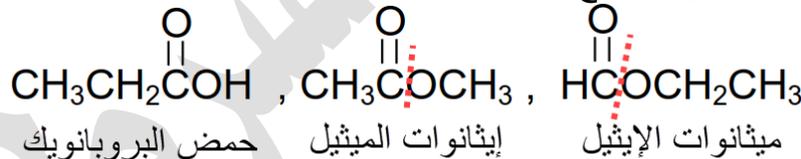


نرسم الحمض الكربوكسيلي سلسلة مستمرة ومجموعة الكربوكسيل دائماً متطرفة لن

نستطيع تغيير موقعها ثم نجرب التفريع للسلسلة إن نفع [التدخل السريع]، ثم نرسم الإستر

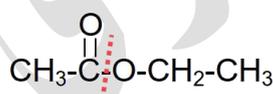
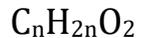
سلسلة مستمرة ونغير في كل مرة موقع مجموعة الإستر ليتغير ما حولها من ذرات الكربون،

أيضاً نجرب التفريع [التدخل السريع]

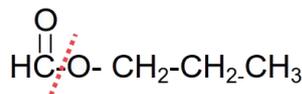


✂️ ارسم متصوغات الإستر للصيغة الآتية: $C_4H_8O_2$

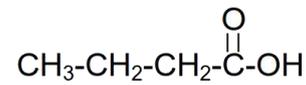
هذه الصيغة الجزيئية تنطبق على الصيغة الجزيئية العامة للحموض الكربوكسيلية والإسترات



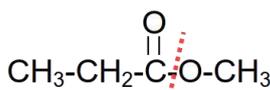
إيثانوات الإيثيل



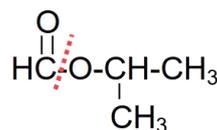
ميثانوات البروبيل



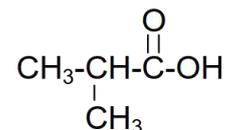
حمض البيوتانويك



بروبانوات الميثيل



ميثانوات الأيزوبروبيل

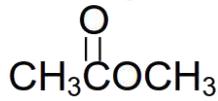


حمض 2-ميثيل بروبانويك

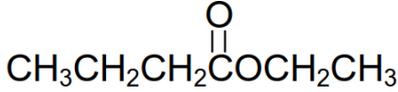




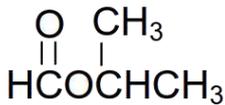
✂️ أكتب الصيغة البنائية للإستر الناتج من اتحاد كل من الحمض الكربوكسيلي والكحول:



(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: بروبييل

✂️ رتب المركبات تصاعدياً حسب ذائبيتها في الماء:



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 يكون عدد روابط هيدروجينية أكثر بسبب

مجموعة -CO- ومجموعة -OH- بينما الكحول فيه مجموعة -OH- فقط

الترتيب: $\text{CH}_3\text{CH}_3 < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{F} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} < \text{CH}_3\text{COOH}$

✂️ من خلال هذا الجدول اختر درجات الغليان المناسبة لكل مركب:

درجة الغليان	المركب العضوي
78	CH₃COOH
141	CH₃CH₂CH₂OH
97	CH₃CH₃
89-	CH₃CH₂OH



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 $C_2H_4O_2$:



حل مراجعة الدرس الثاني

السؤال الأول: أفسر: على الرغم من تشابه الأليدهايدات والكيثونات في المجموعة الوظيفية إلا أنهما صُنفاً بصفتها نوعين مختلفين من المركبات العضوية بسبب اختلاف موقع المجموعة الوظيفية، في الأليدهايدات تأتي مجموعة الكربونيل طرفية، بينما في الكيثونات تأتي وسطية، وهذا يؤثر على الخصائص وبالتالي يُصنف النوعين إلى صنفين مختلفين

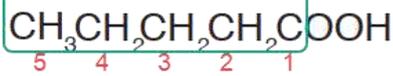
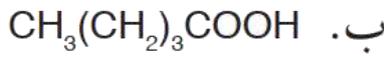
السؤال الثاني: أوضح المقصود بكل من: الحموض الكربوكسيلية، الإسترات التعريفات المذكور في المحتوى

السؤال الثالث: أفسر استخدام عدد من مركبات المشتقات الهيدروكربونية مثل الإيثرات والكيثونات كمذيبات عضوية لأن الإيثرات والكيثونات مجموعتها الوظيفية تتوسط السلسلة الكربونية وهذا يضعف قطبية تلك المجموعة الوظيفية مقارنة بالمركبات الأخرى، فتميل إلى أن تكون مذيية للمركبات العضوية غير القطبية أكثر من غيرها من باب الشبيه يذيب الشبيه

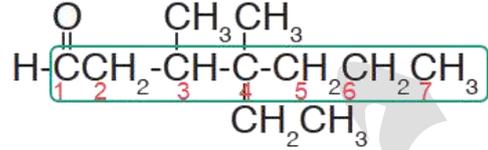
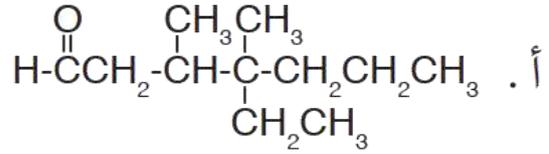
السؤال الرابع: أصنف المركبات العضوية وأحدد المجموعة الوظيفية في كل مركب

المجموعة الوظيفية: الكربوكسيل نوع المركب: حمض كربوكسيلي	$\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{OH}$ R-COOH	$\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{OH}$
المجموعة الوظيفية: الإستر نوع المركب: إستر	$\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{OCH}_3$ R-COO-R	$\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{OCH}_3$
المجموعة الوظيفية: الكربونيل نوع المركب: كيثون	$\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{CH}_2\text{CH}_3$ R-CO-R	$\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{CH}_2\text{CH}_3$

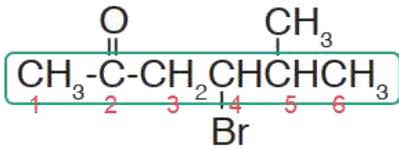
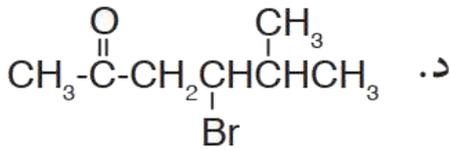
السؤال الخامس: أسمي المركبات الآتية وفق نظام الأيوباك:



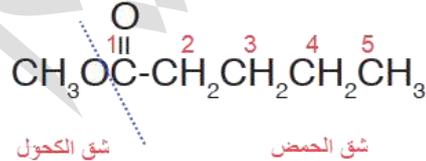
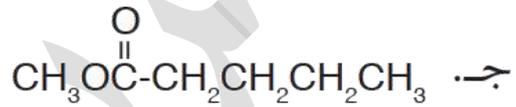
حمض البنثانويك



4-إيثيل-3،4-ثنائي ميثيل هبتانال



4-برومو-5-ميثيل-2-هكسانون



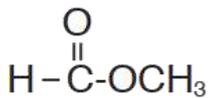
شق الكحول

شق الحمض

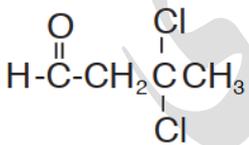
بنثانات الميثيل

السؤال السادس: أكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية الآتية

أ- الإستر المكون من الميثانول وحمض الميثانويك
ميثانات الميثيل



ب- 3،3-ثنائي كلورو بيوتانال



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

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

يمنتج البروبانون في الماء أي أنه يذوب في الماء لأنه كيتون يكون 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 أنبو 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: أعدد المركب الذي له أعلى درجة غليان في كل زوج من المركبات الآتية

الرقم	الصيغ البنائية للمركبات	المركب مع السبب
1	HCOOH فيه 1 كربون	كلاهما حمض والأعلى غليان هو الأكثر عددًا لذرات الكربون CH ₃ CH ₂ CH ₂ COOH
2	CH ₃ COCH ₃ كيتون فيه 3 كربون	كلاهما متقاربان في الكتلة المولية والأعلى في الغليان هو الكحول بسبب نوع القوى CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH
3	CH ₃ CH ₂ CH ₂ Cl هاليد ألكيل	كلاهما متقاربان في الكتلة المولية والأعلى في الغليان هو هاليد الألكيل بسبب نوع القوى CH ₃ CH ₂ CH ₂ Cl
4	CH ₃ CH ₂ OH كحول فيه 2 كربون	كلاهما متقاربان في الكتلة المولية والأعلى في الغليان هو الكحول بسبب رابطة (O-H) أقوى من (N-H) CH ₃ CH ₂ NH ₂



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 صناعياً 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، والسيليلوز، والحرير والصوف
- البروتينات: مبلمرات طبيعية تتكون من اتحاد عدد كبير من وحدات بناء أساسية (مونومرات) تسمى الحموض الأمينية، وقد يتكون البروتين من حمضين أميين أو أكثر
- الحموض الأمينية: مركبات عضوية الصيغة العامة لها $R-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$ ، تحتوي على مجموعتي كربوكسيل ($-\text{COOH}$) وأمين ($-\text{NH}_2$)، وهي وحدات البناء الأساسية المكونة للبروتين
- النشا: مبلمر طبيعي يتكون من اتحاد عدد كبير من وحدات بناء أساسية، وهي سكر الجلوكوز $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ، وتترابط فيما بينها بروابط تسمى روابط جلايكوسيدية، تتكون من نوعين من المبلمرات الأميلوز والأميلوبكتين
- السيليلوز: 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:

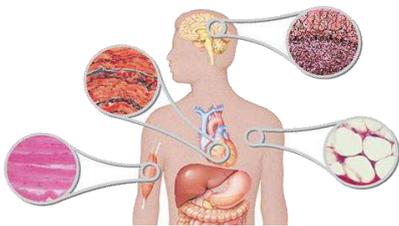
- 1- تعد المبلمرات من المركبات المهمة التي تؤدي وظائف حيوية في أجسام الكائنات الحية
- 2- المبلمرات تدخل في غذاء الكائنات الحية
- 3- المبلمرات تدخل في كثير من الصناعات في مجالات المختلفة

أنواع المبلمرات:

- 1- مبلمرات طبيعية
- 2- مبلمرات صناعية

ما الفرق بين المبلمرات Polymers والمونومرات Monomers؟

- 1- المبلمرات هي جزيئات ضخمة ذات كتلة جزيئية كبيرة جداً 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 المكونة لها
- 3- تتكوّن المبلمرات من وحدة بناء أساسية واحدة [مونومر] أو وحدتين أساسيتين أو أكثر



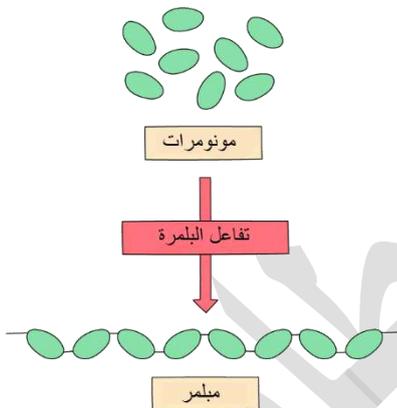
تعزير: كما أن جسم الإنسان يتكون من وحدة بناء أساسية وهي الخلية، فإن كل موضع في الإنسان فيه خلايا معينة تبني نسيج معين بمزايا ووظائف معينة، وكذلك المبلمرات فإنها تختلف تبعاً لاختلاف وحدة البناء الأساسية المونومر وتختلف خصائصها وفقاً لذلك

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

مبلمر (poly-mer): معناها بالإغريقي: عديد أو متعدد الأجزاء، مذكورة في الكتاب ص 155

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



تعزير وإضافة خارجية مهمة: أنواع تفاعل البلمرة:

- 1- تفاعل الإضافة: نستخدم مونومرات من نوع هيدروكربون غير مشبع (مثل الألكين) عند التفاعل تنكسر الرابطة باي π وتضاف المونومرات إلى بعضها من خلال روابط سيجما ليتكوّن المبلمر مهم: (الرابطة الثنائية تمكّن جزيئات المونومرات من الارتباط معاً بأعداد كبيرة، فلا ينفع استخدام الألكانات في البلمرة لأنها هيدروكربون مشبع)
- 2- تفاعل التكاثف: نستخدم مونومرات عند التفاعل تُعطي جزيء ماء وتتحّد 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 صناعياً من اتحاد عدد كبير من وحدات بناء أساسية، مثل البلاستيك والألياف الصناعية

💡 وأشهر المبلمرات في تلك الصناعات: متعدد الإيثين، ومتعدد البروبين

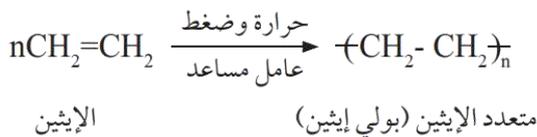
مبلمر متعدد الإيثين (بولي إيثيلين)

💡 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؟



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

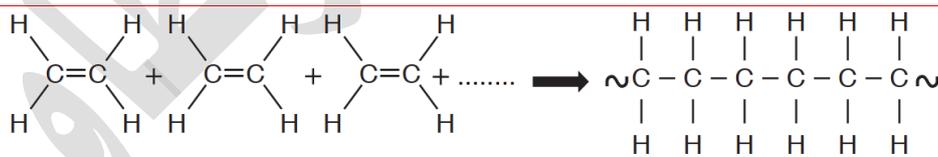
الإيثين، وتعتبر n عدد كبير من جزيئات الإيثين

تعزيز: نرسم المبلمر بنفس شكل المونومر لكن نكسر الرابطة باي ونمد روابط سيجمما 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 سلسله وتتراص فتكون أصلب وأقوى من

المبلمر ذي السلاسل المتفرعة

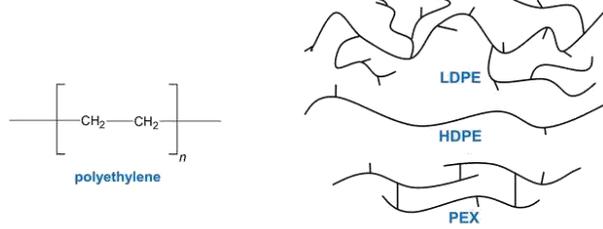
3- تشابك السلسلة: كلما زاد التشابك في سلسلة المبلمر كان أكثر صلابة وقوة

أي كلما تفرعت السلسلة وتشابكت زادت قوة المبلمر وصلابته

أنواع مبلر 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



تفرع سلاسله وقوة البلاستيك الناتج وصلابته

أتحقق ص 155: أقرن بين مبلر متعدد الإيثين عالي الكثافة ومنخفض الكثافة من حيث

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

ضو اللبنة: الهيدروكربون فيه قوى لندن، قوى لندن تزداد مع ازدياد الكتلة المولية وطول السلسلة وقلة التفرع فتزداد الخصائص الفيزيائية قوة، وكذلك سلاسل المبلر المصنوع من الهيدروكربون

مبلر متعدد البروبين (بولي بروبيلين)

- من أشهر المبلرات التي تتكون من الكربون والهيدروجين فقط
- يُعرف هذا المبلر باسم: متعدد البروبين أو بولي بروبيلين أو بولي بروبين
- يشبه مبلر متعدد البروبين مبلر 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

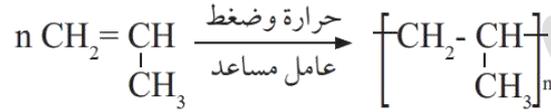


يتميزُ مبلمر متعدد البروبين بأنه حبيباتٌ بيضاء اللون؛ يجري تشكيلها بالضغط والحرارة وبوجود عوامل مساعدة للحصول على المنتجات البلاستيكية المختلفة.



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 عدداً كبيراً من جزيئات البروبين



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

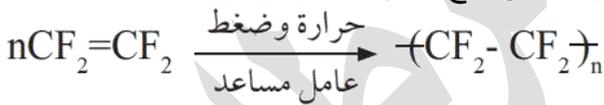
مبلمر متعدد رباعي فلورو إيثين (التفلون)

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

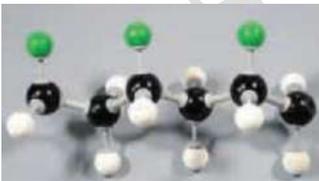


كيف يتكوّن مبلمر التفلون؟

يتكوّن من اتحاد عدد كبير من جزيئات رباعي

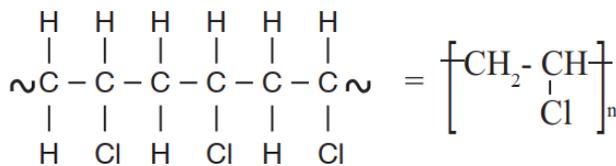
فلورو إيثين، الذي يمثل وحدة البناء الأساسية في هذا المبلمر، تحت حرارة وضغط وعامل مساعد

أتحقق ص 158: الشكل المجاور يمثل جزءاً 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 $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{Cl}$



فالمونومر صيغته البنائية: $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{Cl}$

أما المبلمر فصيغته البنائية:



ملخص أمثلة المبلمرات الصناعية واستخداماتها

اسم المبلمر الصناعي	اسم المونومر	الصيغة البنائية للمونومر	الاستخدامات
متعدد الإيثين (بولي إيثيلين)	الإيثين	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	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 بروبيلين)	البروبين	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$	1- صناعة الأكواب والصحون والعبوات البلاستيكية 2- صناعة المصدات أو مخففات التصادم في مقدمة السيارات
متعدد رباعي فلورو إيثين (التفلون)	رباعي فلورو إيثين	$\text{CF}_2=\text{CF}_2$	1- فرش ملاعب التزلج 2- صناعة الأواني المنزلية غير اللاصقة للطعام 3- صناعة الصمامات التي لا يلزمها التشحيم 4- عزل الأسلاك والكوابل
متعدد كلوريد الفينيل (PVC)	كلوريد الفينيل (كلورو إيثين)	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$	الأنابيب البلاستيكية
الإكريلان	بروبين نيتريل	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$	الأقمشة
متعدد الستايرين	الستايرين	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_5$	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، والسليولوز، والحرير والصوف وغيرها

أمثلة على المبلمرات الطبيعية التي سندرسها:

1- البروتينات 2- النشا 3- السليولوز

البروتينات Proteins

نحصل على البروتينات عن طريق الغذاء

فسر: تعد البروتينات من المركبات الحيوية في أجسام الكائنات الحية

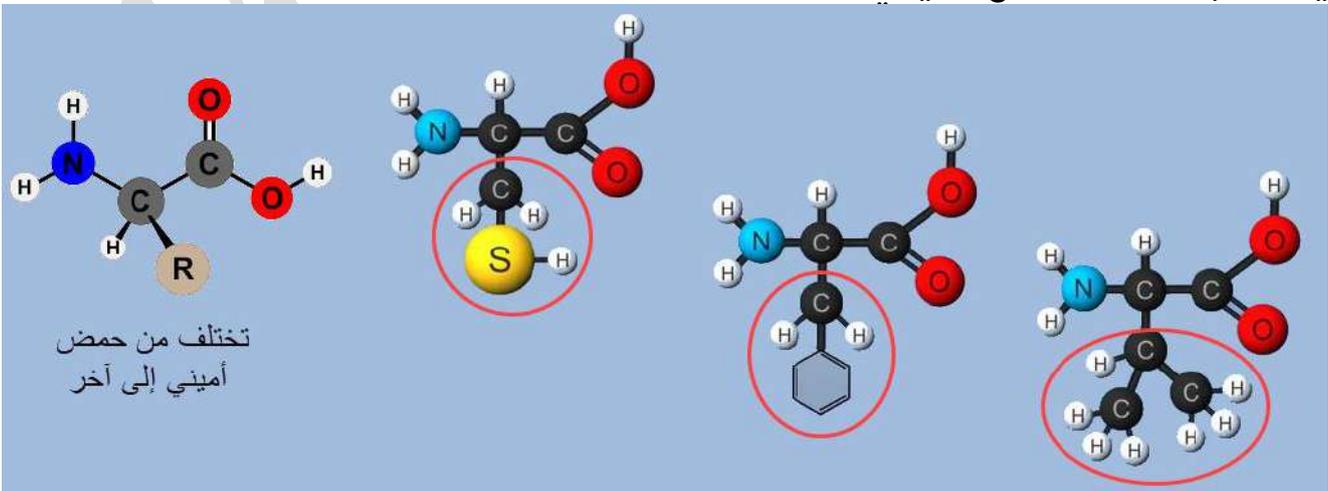
- 1- لأنها تدخل في تركيب الخلايا الحية جميعها
- 2- ولأنها تؤدي وظائف حيوية متنوعة في الجسم، مثل:
 - أ- الأنزيمات والهرمونات التي تحفز التفاعلات التي تحدث في الجسم وتنظمها
 - ب- نقل الأكسجين بين الخلايا

ما المقصود بالبروتينات؟

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

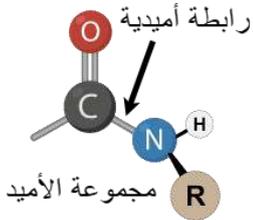
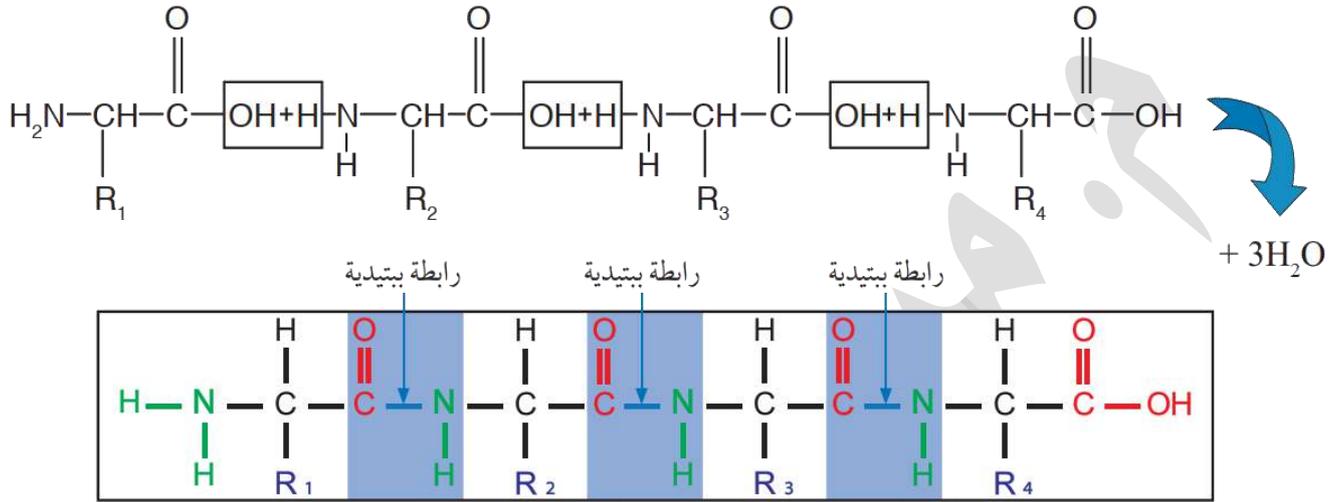
ما المقصود بالحموض الأمينية؟

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



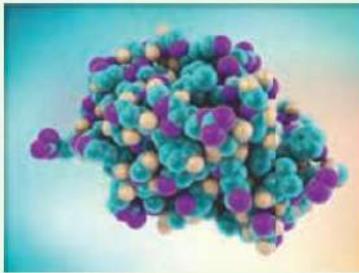
كيف يتكون بلمر البروتين؟

تتحد الحموض الأمينية مع بعضها وتترابط من خلال روابط ببتيدية (أميدية)، حيث تتفاعل مجموعة الكربوكسيل من حمض أميني ومجموعة الأمين من حمض أميني آخر بحدوث 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

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



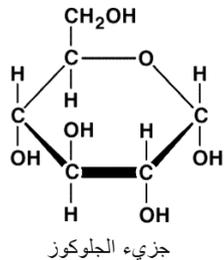
الربط مع العلوم الحياتية يعدُّ أنزيم الليزوزيم بروتيناً صغيراً نسبياً، إذ تبلغ الكتلة المولية له 14600 g/mol، ويتواجد في الثدييات في الدموع، والعرق، والخلايا البيضاء، كمضاد حيويّ يعمل على تحليل خلايا البكتيريا، ويتواجد في بعض أنواع الفواكه مثل البابايا. ويوضح الشكل المجاور أنموذجاً لهذا البروتين.

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؟



مبلمر طبيعي يتكون من اتحاد عدد كبير من وحدات بناء أساسية، وهي سكر

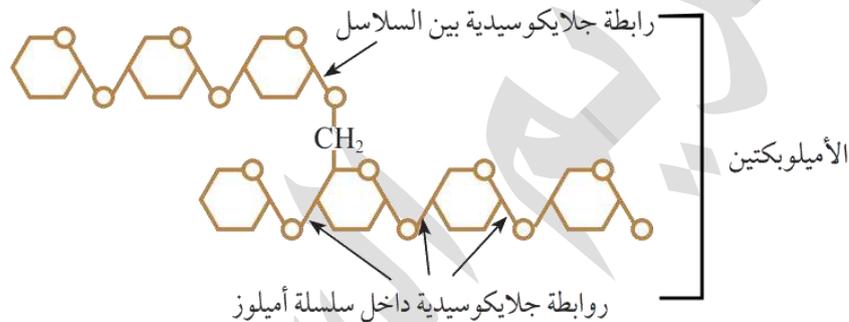
الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ ، وتترابط فيما بينها بروابط تسمى روابط جلايكوسيدية،

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 معاً بروابط جلايكوسيدية فتتكون سلاسل

متفرعة، تشكل 80-90% من كتلة النشا

أتحقق ص 160: أوضح المقصود بالرابطة الببتيدية (الأميدية)

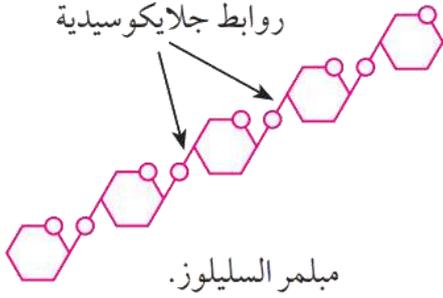
رابطة تنشأ بين الحموض الأمينية من تفاعل مجموعة الكربوكسيل من حمض أميني مع مجموعة الأمين من حمض أميني آخر فيحذف جزيء ماء وترتبط ذرة كربون الكربونيل بذرة نيتروجين الأمين.

أتحقق ص 160: أقرن 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

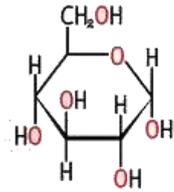
السيليلوز Cellulose



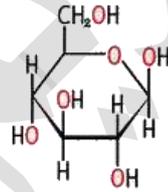
يدخل السيليلوز في تركيب جدران الخلايا النباتية
 يستخدم السيليلوز في كثير من الصناعات مثل:
 1- الورق 2- الحرير الصناعي 3- الألبسة القطنية
 ما المقصود بالسيليلوز؟

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

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



α-D-glucose



β-D-glucose

ضو اللبنة: 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

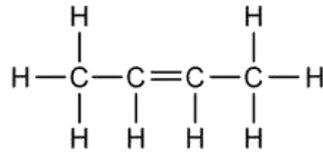
❓ أتحقق ص161: اذكر أمثلة على استخدامات المبلمرات في مجال الصناعة
جوابه في الأعلى [الاستخدامات في المجال الصناعي]



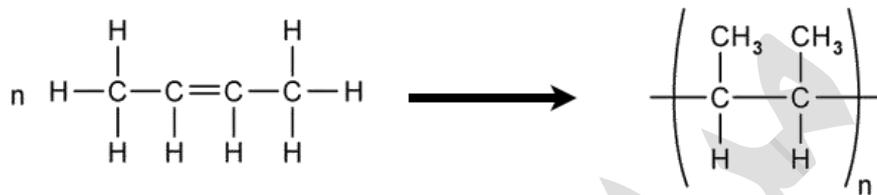


تدريبات خارجية + كيماشيك

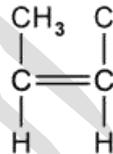
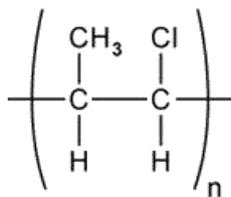
✂ ما هي الوحدة المكررة في سلسلة المبلمر الناتج عن هذا المونومر؟



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

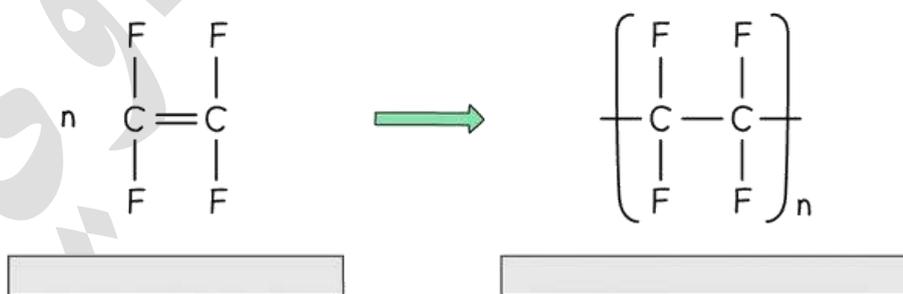
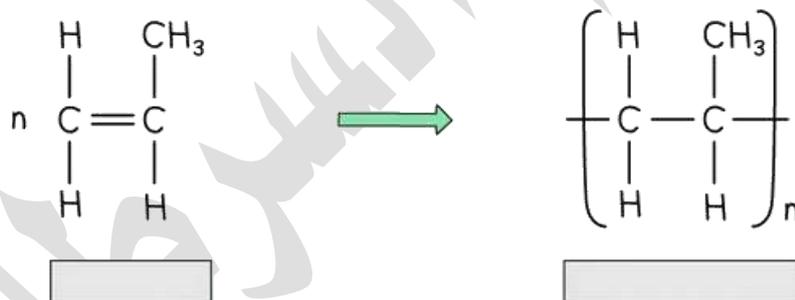
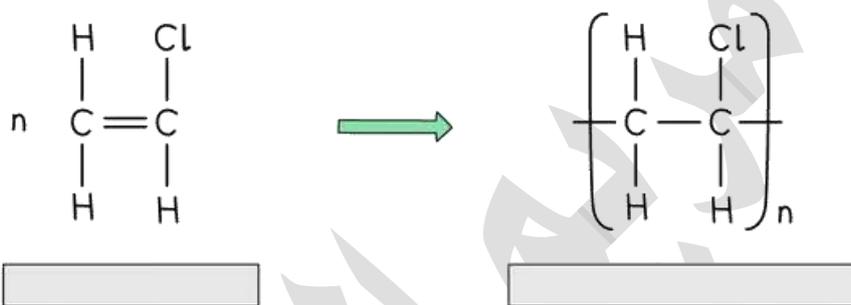
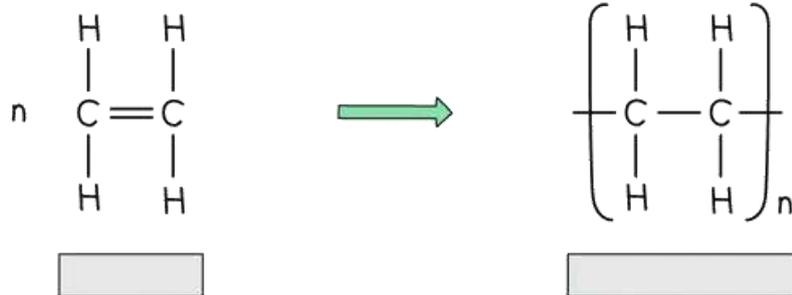
المونومر	المبلمر
$\begin{array}{ccc} & \text{H} & \\ & & \\ \text{H} & - \text{C} = & \text{C} - \text{H} \\ & & \\ & \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\left(\begin{array}{cc} \text{H} & \text{CH}_3 \\ & \\ - \text{C} & - & \text{C} - \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right)_n$
$\begin{array}{ccc} & \text{H} & \text{Cl} \\ & & \\ \text{H} & - \text{C} = & \text{C} - \text{H} \\ & & \\ & \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\left(\begin{array}{cc} \text{H} & \text{Cl} \\ & \\ - \text{C} & - & \text{C} - \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right)_n$
$\begin{array}{ccc} & \text{H} & \\ & & \\ \text{H} & - \text{C} = & \text{C} - \text{C}_6\text{H}_5 \\ & & \\ & \text{H} & \text{H} \end{array}$ <p>styrene</p>	$\left(\begin{array}{cc} \text{C}_6\text{H}_5 & \text{H} \\ & \\ - \text{C} & - & \text{C} - \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right)_n$





ورقة عمل: المبلمرات

✂ سمّ 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 سلسله متفرعة تعيق التقارب والتراس فيما بينها فتقل قوى لندن في المبلمر ويكون أقل قوة وصلابة لذا يُصنع منه الأكياس البلاستيكية

ج- أهمية أبحاث تكنولوجيا المبلمرات في المجال الطبي

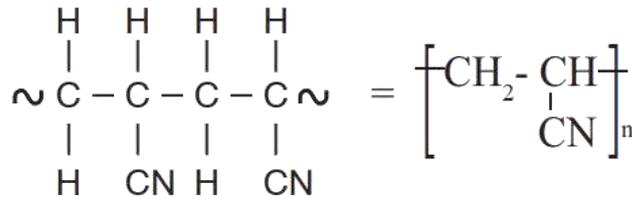
- 1- تستخدم المبلمرات القابلة للتحلل الحيوي لإيصال الدواء إلى المكان المستهدف والسيطرة على إفرازه فيه، وذلك بتحميل الدواء على مواد لاصقة فيمتصه الجلد، أو يوضع الدواء داخل كبسولة مصنوعة من مبلمرات خاصة تُغرس في المكان المستهدف من الجسم، حيث تتحلل ببطء وتفرز الدواء خلال فترة معلومة
- 2- تدخل المبلمرات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

أ- ما نوع التفاعل بين جزيئات بروبين نيتريل لتكوين المبلمر؟
تفاعل بلمرة من نوع الإضافة

ب- أرسم جزءاً من الصيغة البنائية لمبلمر الإكريلان مستخدماً جزيئين من بروبين نيتريل



جزيئان من سلسلة المبلمر

الوحدة المتكررة
في المبلمر



السؤال الرابع: أقرن 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

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

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

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



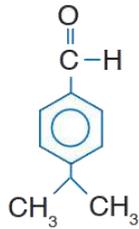
حل مراجعة الوحدة السابعة

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

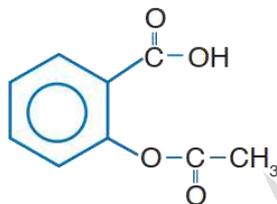
هناك مجموعات وظيفية تؤثر على المركب فيستطيع من خلالها تكوين روابط هيدروجينية فترتفع درجة غليانه عن المركبات التي تترايط من خلال قوى ثنائية القطب بسبب طبيعة مجموعتها الوظيفية

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

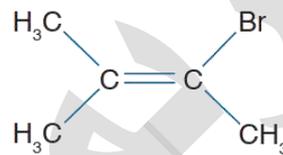
السؤال الثاني: أحدد المجموعات الوظيفية في المركبات الآتية



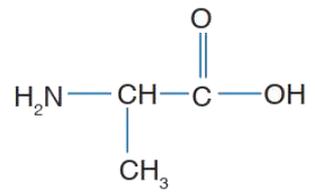
(د)



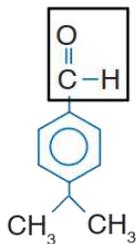
(ج)



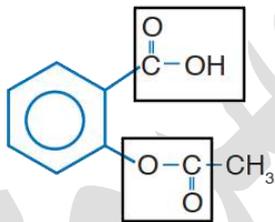
(ب)



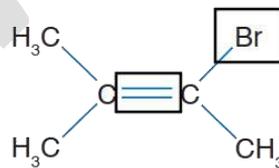
(أ)



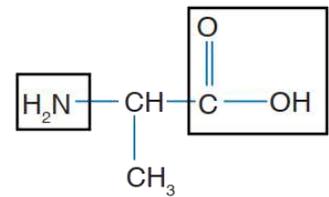
(د)



(ج)



(ب)



(أ)

كربونيل ألددهايدية

كربوكسيل وإستر

هالوجين ورابطة ثنائية

كربوكسيل وأمين

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

متوفر في المحتوى

السؤال الرابع: أفسر:

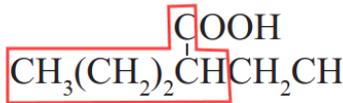
أ- يذوب الإيثانال في الماء بينما لا يذوب كلورو إيثان

لأن الإيثانال ألددهايد يكون مع الماء روابط هيدروجينية فيذوب، بينما كلورو إيثان هاليد ألكيل لا يترايط مع الماء بروابط هيدروجينية لذا هو لا يذوب

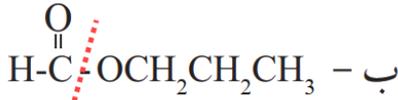
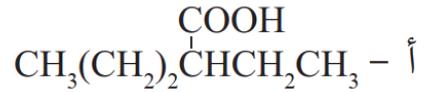
ب- مبلمر متعدد البروبين أكثر صلابة وقوة من مبلمر متعدد الإيثين

لأن متعدد البروبين سلسله أطول وبالتالي تترايط أفضل فتكون أصلب وأقوى

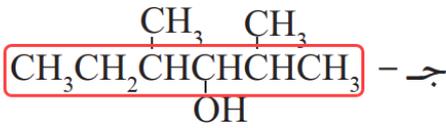
السؤال الخامس: أسمى المركبات الآتية وفق نظام الأيوباك



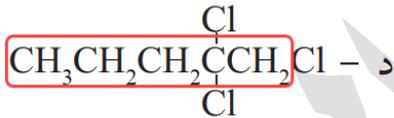
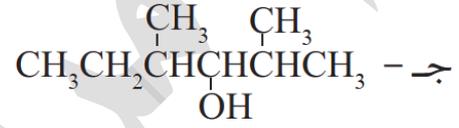
حمض 2-إيثيل بنتانويك



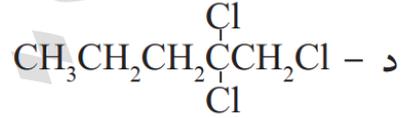
ميثانات البروبيل



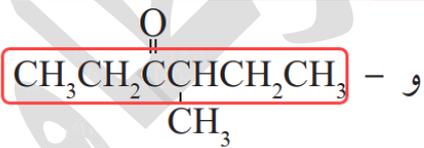
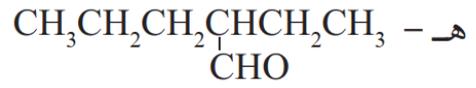
4,2-ثنائي ميثيل-3-هكسانول



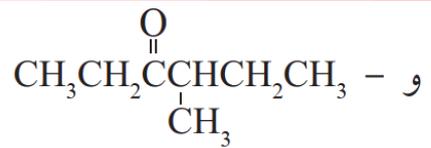
2,2,1-ثلاثي كلورو بنتان



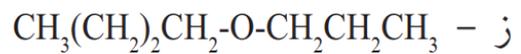
2-إيثيل بنتانال



4-ميثيل-3-هكسانون



بيوتيل بروبييل إيثر

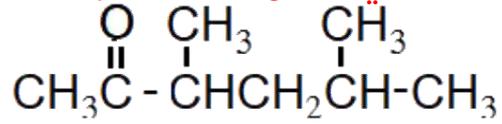


ملاحظة: تسمية الإيثر ليست على نظام أيوباك إنما على التسمية الشائعة، يوجد للإيثر تسمية نظامية لكن لم تُشرح في المنهاج وغير مطلوبة منا

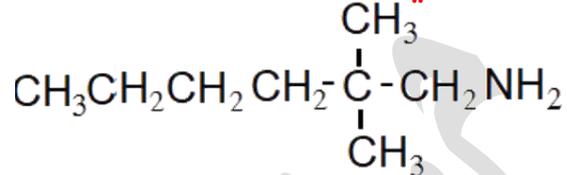


السؤال السادس: أكتب الصيغ البنائية للمركبات الآتية:

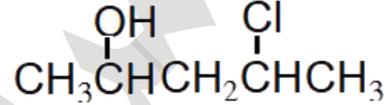
أ- 5,3-ثنائي ميثيل-2-هكسانون



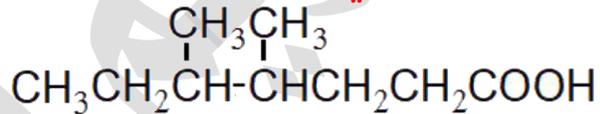
ب- 2,2-ثنائي ميثيل-1-أمينو هكسان



ج- 4-كلورو-2-بنتانول



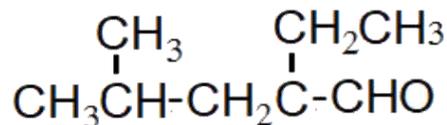
د- حمض 5,4-ثنائي ميثيل هبتانويك



هـ- الإستر الناتج عن تفاعل حمض البيوتانويك والإيثانول



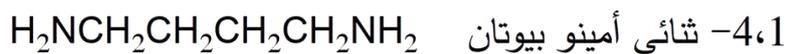
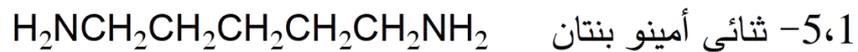
و- 2-إيثيل-4-ميثيل بنتانال



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



ب- ما نوع المركب العضوي الذي يمثلانه؟

أمينات

إضافة خارجية: نوعه ثنائي أمين لتكرر مجموعتي أمين



صيغة الكحول
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2\text{OH}$

السؤال الثامن: أدرس الجدول المجاور الذي يتضمن ثلاثة كحولات،

اعتماداً عليه أجب عن الآتي:

أ- أرتب الكحولات حسب تزايد درجة غليانها، أفسر ذلك

1-بنتانول < 1-بروبانول < إيثانول

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

يذوب بشكل تام الإيثانول و 1-بروبانول حيث يكونان مع الماء روابط هيدروجينية بينما 1-بنتانول تقل ذائبته في الماء أي لا يذوب كلياً 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 $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$:

أ- أكتب الصيغة البنائية لكل منهما

بيوتانال $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$

2-ميثيل بروبانال $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CHO} \end{array}$

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 غليانها؟ 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

درجة الغليان °C	المركب العضوي
-0.5	بيوتان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
50	بروبانال $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
97	1-بروبانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
118	حمض الإيثانويك CH_3COOH

الكتلة المولية، أدرس الجدول، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

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

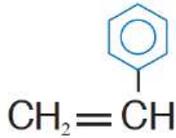
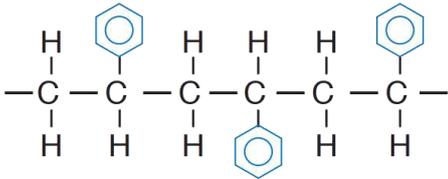
هيدروجينية بين جزيئين، بينما حمض الإيثانويك فله نفس القوى لكن عدد الروابط

الهيدروجينية بين كل جزيء والآخر هي ضعف التي بين جزيئي الكحول، ويكون أيضاً ثنائيات بينها قوى لندن ولذا درجة غليان الحمض أعلى شيء بين الأربعة

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

كلاهما يكون 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 جزءاً من الصيغة

البنائية لمبلمر أحد أنواع البلاستيك ثم أجب 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

هـ- 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

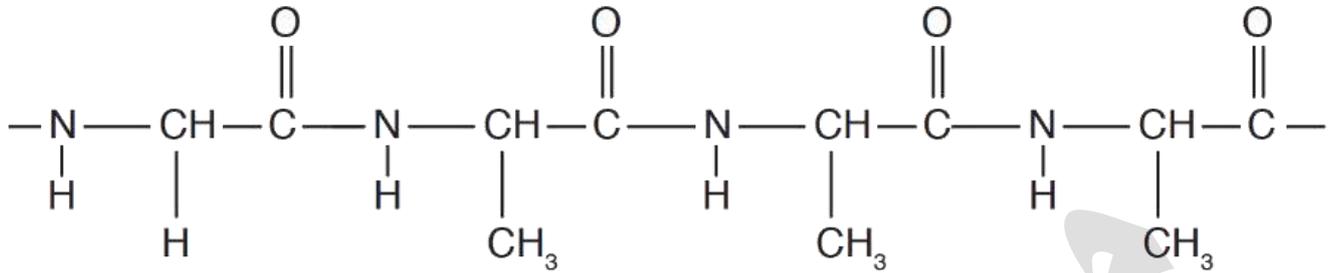
د- 3,3-كلورو-4-ميثيل هكسان

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

هكسان

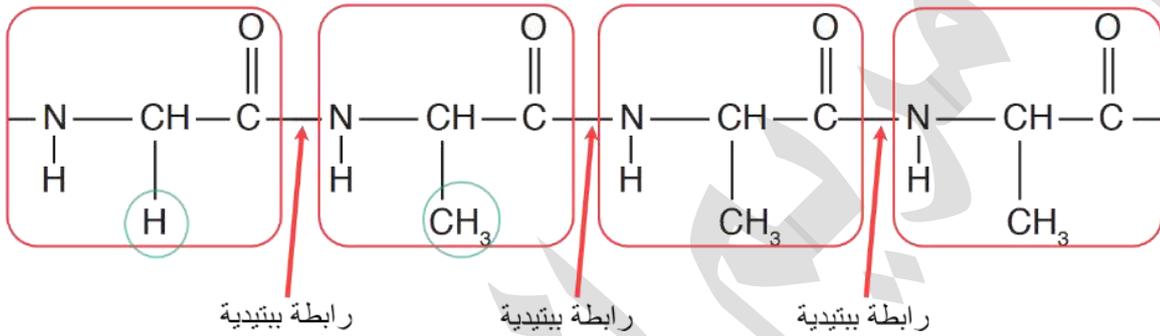
السؤال 13: أدرس الشكل الآتي الذي يمثل جزءاً من سلسلة بروتين وأجيب عن الأسئلة

الآتية:



نوع أول من الحمض
الأميني

نوع ثاني من الحمض
الأميني



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:



ج- أستنتج عدد الروابط الببتيدية بين الوحدات الأساسية المكونة له

ثلاث روابط ببتيدية

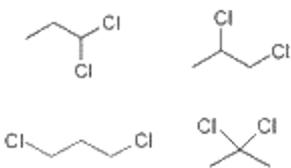
السؤال 14: أختار رمز الإجابة الصحيحة لكل فقرة مما يأتي:

(1) عدد متصوغات الصيغة الجزيئية $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$ يساوي:

أ- 3 ب- 4

ج- 5 د- 6

الإجابة: ب





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



الإجابة: د

(3) المركب الآتي ينتمي $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$ إلى:



الإجابة: أ

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



الإجابة: ب

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



الإجابة: د

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



الإجابة: ج [نفس عدد ذرات الكربون]



الإجابة: أ





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

- | | |
|--------------------------------------|--|
| أ- CH_3CH_3 | ب- $\text{CHCl}=\text{CHCl}$ |
| ج- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ | د- $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}$ |

الإجابة: ب [لوجود الرابطة الثنائية]

بالتواضع
بجملتهن

يُلقق ببنك أسئلة أوكسجين

مع تمنياتي لكم بالتوفيق والسداد

م. مريم السرطاوي





بنك أوكسجين الوحدة السابعة: مشتقات المركبات الهيدروكربونية

$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{Br} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	اسم المركب على نظام أيوباك:	1
	1-برومو-2,2-ثنائي ميثيل بروبان	a
	2,2-ثنائي ميثيل-1-برومو بروبان	b
	1-برومو-2-ثنائي ميثيل بروبان	c
	2-برومو-2,2-ثنائي ميثيل بروبان	d

	أحد الصيغ الجزيئية العامة يمثل الأليفايدات والكيونات:	2
	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$	a
	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$	b
	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$	c
	$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}$	d

	المركب CH_3NH_2 ينتمي إلى أحد أنواع الأمينات التالية:	3
	الأروماتية	a
	الأولية	b
	الثانوية	c
	الثالثية	d

	المركب العضوي الناتج من تفاعل الإيثانول مع حمض الميثانويك هو:	4
	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	a
	$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$	b
	$\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$	c
	HCOOCH_3	d





5

نوع الكحول الناتج من أكسدة الإيثين بمحلول برمنجات البوتاسيوم البارد:

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

6

الاسم النظامي لأصغر الكيتونات وأبسطها هو:

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

7

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

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

8

يتم تحضير جلايكول الإيثيلين من خلال تفاعل الإيثين

d	c	b	a	الاختيار
غير ذلك	أسترة	استبدال	أكسدة	

9

تُسمى المجموعة الوظيفية في مركب $CH_3COOC_2H_5$

d	c	b	a	الاختيار
إيثر	إستر	كربونيل	كربوكسيل	





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

الاختيار	a	b	c	d
	$\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	HCOOCH_3

11 الاسم الشائع لأبسط ألددهايد هو:

الاختيار	a	b	c	d
	فورمالدهايد	اسيتالدهايد	ميثانال	بروبانال

12 درجة غليان الإثيرات 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 للإثيرات هي:

الاختيار	a	b	c	d
	$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$	$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_2$	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$

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

الاختيار	a	b	c	d
	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$	CH_3NHCH_3	CH_3NH_2	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$





$\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{NH}_2$				15
يعتبر أيزوبروبيل أمين من الأمينات				
d	c	b	a	الاختيار
الثلاثية	الثالثية	الثانوية	الأولية	

يسلك هذا المركب $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ في تفاعلاته سلوك				16
d	c	b	a	الاختيار
لا يمكن معرفة ذلك	المتعادل	القواعد	الحموض	

درجة غليان $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ درجة غليان $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$				17
d	c	b	a	الاختيار
لا يمكن معرفة ذلك	أعلى من	أقل من	مقاربة مع	

في هذه الصيغة العامة تتواجد مجموعة وظيفية تعمل على جعل مركبها يسلك سلوكاً معيناً عند ذوبانه في الماء فيتكون أيون الهيدرونيوم				18
d	c	b	a	الاختيار
$\text{R} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{O} - \text{R}'$	$\text{R} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}$	$\text{R} - \text{O} - \text{R}'$	$\text{R} - \text{OH}$	

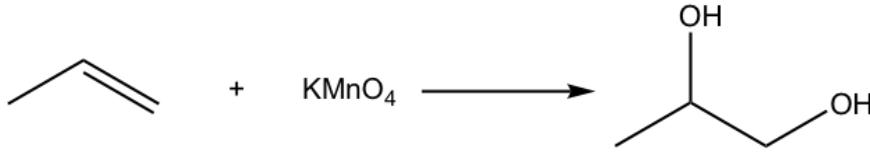
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CHO}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$		يسمى المركب الآتي حسب نظام أيوباك	19
a	5-ميثيل-3-هكسانال		
b	2-إيثيل-4-ميثيل-1-بنتانال		
c	2-إيثيل-4-ميثيل بنتانال		
d	2-ميثيل-4-هكسانال		





اسم الكحول النظامي الناتج من هذا التفاعل

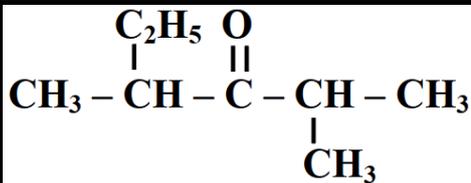
20



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

الاسم النظامي لهذه الصيغة البنائية:

20



a	2-إيثيل-4-ميثيل-3-بنتانول
b	4-إيثيل-2-ميثيل-3-بنتانول
c	4,2-ثنائي ميثيل-3-هكسانول
d	5,4-ثنائي ميثيل-4-هكسانول



اسم المركب الآتي:

20

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





20  أحد الكحولات الآتية يعتبر من الكحولات الثانوية وهو:

إيثانول	a
2-ميثيل-2-بروبانول	b
3-بنتانول	c
1-بروبانول	d

20  تنتج الإسترات من تفاعل:

الكحول مع الحمض الكربوكسيلي	a
الكحول مع الألددهايد	b
الكحول مع الكيتون	c
الألددهايد مع الحمض الكربوكسيلي	d

21  الجليسرول يُعتبر من الكحولات

الاختيار	a	b	c	d
	أحادية	ثنائية	ثلاثية	الأروماتية
	الهيدروكسيل	الهيدروكسيل	الهيدروكسيل	

22  الصيغة الجزيئية C_3H_6O تدل على:

الاختيار	a	b	c	d
	البروبانول فقط	البروبانال فقط	البروبانول والبروبانال	البروبانول والبروبانال





اسم نظامي لمركب ألديهايد تُحفظ فيه أجسام الكائنات الحية أو أجزاؤها				23
d	c	b	a	الاختيار
بروبانول	ميثانال	اسيتالديهايد	فورمالديهايد	

أحد المركبات الآتية ينتمي إلى عائلة الألديهايدات وهو:		24
CH ₃ CH ₂ OH	a	
CH ₃ CHO	b	
CH ₃ COCH ₃	c	
CH ₃ COOH	d	

إحدى الصيغ الجزيئية التالية بها مجموعة كربونيل غير طرفية:				25
d	c	b	a	الاختيار
C ₃ H ₆ O	C ₃ H ₆ O ₂	C ₂ H ₄ O	C ₂ H ₄ O ₂	

(CH ₃) ₂ CHCH ₂ Br	الاسم النظامي لهذا المركب:	26
	1-برومو-2-ميثيل بروبان	a
	3-برومو-2-ميثيل بروبان	b
	1-برومو بيوتان	c
	بروميد البيوتيل	d

نوع المركب HCOOCH ₃ هو:		27
كيتون	a	
حمض كربوكسيلي	b	
إستر	c	
كحول	d	





اسم هذا المركب $CH_3CHOHCH_3$ من ناحية نظامية.....		28
بروبانول	a	
بروبانال	b	
1-بروبانول	c	
2-بروبانول	d	

تذوب الكحول التي تحتوي من ذرات كربون تماماً في الماء				29
d	c	b	a	الاختيار
1	2-1	3-1	4-1	

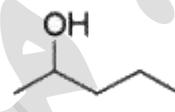
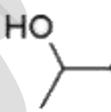
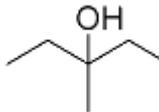
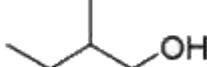
$\begin{array}{c} H \\ \\ H-C-H \\ \\ H \end{array} + Cl_2 \xrightarrow{\text{الضوء}} H_3C-Cl + HCl$		الاسم الشائع للمركب العضوي الناتج من التفاعل		30
d	c	b	a	الاختيار
كلوريد الميثان	كلورو ميثيل	كلورو ميثان	كلوريد الميثيل	

الكحول الأعلى في درجة الغليان هو:		31
	a	
	b	
	c	
	d	





عدد متساوغات الصيغة الجزيئية $C_2H_4O_2$				32
d	c	b	a	الاختيار
5	4	3	2	

المركبات الآتية متساوغات لكحول ما، ما عدا:		33
		a
		b
		c
		d

مما يأتي لا يُعتبر من المبلمرات الصناعية				34
d	c	b	a	الاختيار
النشا	الإكريلان	PVC	التفلون	

في تفاعل البلمرة بالإضافة يُشترط أن يكون المركب الهيدروكربوني				35
d	c	b	a	الاختيار
أروماتي	أليفاتي	غير مشبع	مشبع	





36

في تفاعل بلمرة البروتين تتحد الحموض الأمينية من خلال روابط

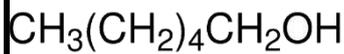
الاختيار	a	b	c	d
	جلايكوسيدية	أميدية	بروتينية	أمينية

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

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: $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$

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 تكوّن 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	الكيثونات	
d	الألديهيدات	

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 ومثانة من	





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

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

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

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



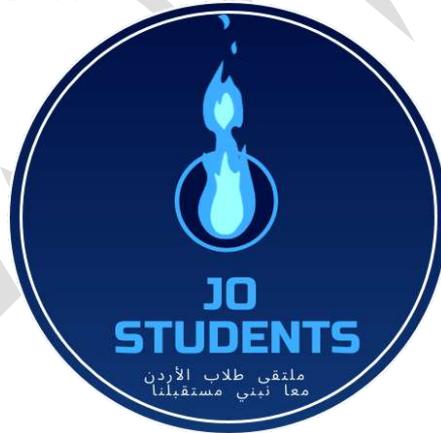


تابع معنا كل جديد مع طلاب مدرسة الكيمياء الإلكترونية
<https://web.facebook.com/groups/schoolofchemistry>

وأيضاً 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

