الفصل الحادي عشر

مركبات عضوية أخرى

مراجعة القسم ١١ – ١

١ – اكتب الصيغة العامة ثم صنّف كل من المركبات العضوية التالية .

أ - $CH_3 - OH$ ($R - OH$ وتصنيفه كحول)

ب - $CH_3 - O - CH_3$ ($R - O R'$ وتصنيفه إيثر)

جـ - $Br - CH_2 - CH_2 - CH_3$ ($R - X$ وتصنيفه هاليد ألكيل)

٢ - سم كلا من المركبات التالية :

أ - $CH_3 - \underset{OH}{CH} - CH_3$ (٢ – بروبانول)

ب - $CH_3 - O - CH_3$ (ثنائي ميثيل إيثر)

جـ - $CH_3 - CH_2 - \underset{F}{\overset{F}{C}}H$ (١،١ – ثنائي فلورو بروبان)

٣ – ارسم التركيب البنائي المختصر لكل من :

أ - ٢،١ – بروبانديول $CH_2(OH) - CH(OH) - CH_3$

ب - إيثيل ميثيل إيثر $CH_3 - O - CH_2 - CH_3$

جـ - ثنائي كلورو ميثان $\underset{Cl}{\overset{Cl}{CH_2}}$

مراجعة القسم ١١ – ٢

١ - حدد الصيغة العامة والمجموعة الوظيفية ، ثم صنف المركبات العضوية التالية :

أ - $CH_3 - CH_2 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - OH$

ب - $CH_3 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - H$

جـ - $CH_3 - CH_2 - NH_2$

د - $CH_3 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - O - CH_2 - CH_3$

هـ - $CH_3 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - CH_3$

أ - $-COOH$ ، $R - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - O - H$ (حمض كربوكسيلي)

ب - $-\overset{O}{\overset{\|}{C}} - H$ ، $R - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - H$ ألدهيد

جـ - $R - NH_2$ أمين $- NH_2$

د - $R - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - O - R'$ إستر $- COOR$

هـ - $-\overset{O}{\overset{\|}{C}} -$ ، $R - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - R'$ (كيتون)

٢ – اكتب اسم كل مما يلي :

أ - $CH_3 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - CH_2 - CH_2 - CH_3$ (٢ – بنتانون)

ب - $CH_3 - CH_2 - CH_2 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - O - H$ (حمض البيوتانويك)

٣ – ارسم التراكيب البنائية المختصرة لكل من :

أ - إيثيل إيثانوات $CH_3 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - O - CH_2 - CH_3$

ب – ثلاثي ميثيل أمين $CH_3 - CH_2 - \underset{CH_2 - CH_3}{\overset{|}{N}} - CH_3$

جـ - بيوتانال $CH_3 - CH_2 - CH_2 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - H$

٤ – ما أوجه الشبه والاختلاف بين الألدهيدات والكيتونات . (كل منهما تحتوي على مجموعة كربونيل. في الألدهيد توجد مجموعة الكربونيل في طرف سلسلة الكربون، بينما في الكيتون توجد مجموعة الكربونيل في داخل سلسلة الكربون)

٥ – قارن بين قوة الأحماض العضوية والأحماض غير العضوية . (الأحماض العضوية أضعف من الأحماض غير العضوية)

٦ – بين التفاعل الذي يحدث لدى ذوبان الأمينات في الماء .

$$R - \underset{R'}{\overset{R''}{\ddot{N}}} + H - O - H \leftrightarrows R - \overset{H^+}{\underset{R'}{\overset{R''}{\ddot{N}}}} + OH^-$$

٧ – حدد هوية المجموعات الوظيفية في التركيب البنائي للفانيلين المبين في الشكل ١١ – ٤ . (يوجد مجموعة ألدهيد CHO- ، كحول OH- ، واستر – O –)

مراجعة القسم ١١ – ٣

١ - علل ما يلي :

أ – لا يحدث تفاعل الإضافة بين الكلور والإيثان. (يحدث تفاعل الإضافة على الروابط الثنائية أو الثلاثية ، والإيثانهيدروكربون مشبع فلا يحدث له تفاعل إضافة)

ب – تعد تفاعلات الحذف عكس تفاعلات الإضافة .

(يؤدي تفاعل الحذف إلى تكوين رابطة ثنائية أي نقصان التشبع ، بينما يؤدي تفاعل الإضافة إلى تحول الروابط الثنائية إلى أحادية أي زيادة في التشبع)

٢ – هل يزيد تفاعل الإضافة من تشبع جزيء أم يقلل منه ؟ (تفاعل الإضافة يحول الروابط الثنائية إلى أحادية مما يزيد من التشبع)

٣ – ما المجموعات الوظيفية التي ينتج عنها جزيء ماء في تفاعل تكاثف بين حمضين أمينيين؟

(ينتج جزيء الماء من ذرة هيدروجين من مجموعة الأمين ، ومن مجموعة الهيدروكسيل المتواجدة ضمن مجموعة الكربوكسيل في الحمض الكربوكسيلي)

٤ – اكتب تفاعل الاستبدال بين الإيثان والكلور . ما المركبات الإضافية المحتملة نتيجة الاستبدال ك أ – بذرتي H في الجزيء . ب – بثلاث ذرات H في الجزيء.

(أ - $CH_3 - CH_3 + Cl_2 \rightarrow CH_3 - CH_2Cl$ ب - $CH_3 - CHCl_2$, $Cl - CH_2 - CH_2 - Cl$ ، $CH_2Cl - CHCl_2$, CH_3CCl_3)

سؤال : ما نتيجة تسخين الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز ؟ ما نوع التفاعل ؟

جواب : يتم حذف جزيء ماء وتتكون رابطة ثنائية وينتج غاز الإيثين . ونوع التفاعل تفاعل حذف .)

مراجعة القسم ١١ – ٤

١ – علل ما يلي : - تصنع مقابض أدوات الطهو من بوليمر ثابت حرارياً . (لأن حرارة الفرن قد تلين أو تصهر البوليمر غير الثابت حرارياً .)

- لا يمكن الحصول على بوليمر إضافة من مونومر له روابط أحادية فقط . (لأن تفاعلات الإضافة لا تحدث إلا بوجود الرابطة الثنائية .)

- لا يخضع جزيء ذو مجموعة وظيفية واحدة لتفاعل تكاثف لتكوين بوليمر . (لأنه عندما يدخل هذا الجزيء الخطوة الأولى لتفاعل التكاثف ، فإنه لن يبقى مجموعات وظيفية لاستمرار تفاعل التكاثف .)

٢ – أ - ارسم التركيب البنائي لكلوريد الفينيل الذي يستخدم للحصول على PVC الذي يستخدم في صناعة النابيب . ب – اكتب تفاعل البلمرة لهذا المركب .

أ - $CH_2 = CHCl$ كلوريد الفينيل

ب - $n\ CH_2 = CHCl \rightarrow +CH_2 - CHCl+_n$ بولي كلوريد الفينيل PVC

مراجعة الفصل الحادي عشر

١ – خلال بلمرة التكاثف : أ – يصبح الناتج مشبعاً. ب – يتكون في الغالب ماء. جـ - يتكون كحول. د – تتحول مجموعة ألدهيد إلى مجموعة كيتون. (- ب -)

٢ – عند تسمية مركب عضوي فإن. أ – تحديد مواقع المجموعات الوظيفية يكون اختيارياً ب – عدد ذرات الكربون في الجزيء لا يكون له أهمية .
جـ - أولى الخطوات هو تحديد أطول سلسلة هيدروكربونية وتسميتها. د – السلاسل الجانبية تهمل عندما نسمي الجزيء . (- جـ -)

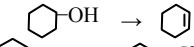
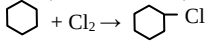
٣ – المركبات العضوية التي تختلف فقط في ترتيب الذرات المترابطة تسمى :
أ – بوليمرات تكاثف . ب – بوليمرات إضافة . جـ - أيزومرات بنائية . د – أيزومرات هندسية . (- جـ -)

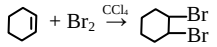
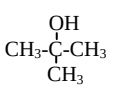
٤ – المجموعات الوظيفية العضوية : أ – تعطي المركبات التي تحتوي عليها خصائص مميزة . ب – تحتوي دائماً على الكسجين .
جـ - تحتوي دائماً على رابطة ثنائية أو ثلاثية . د – توجد في كل مركب عضوي . (- أ -)

٥ – المركبات العضوية التي تحتوي على مجموعة $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ من الممكن أن تكون :
أ – ألدهيدات أو كيتونات . ب – أحماضاً كربوكسيلية جـ - إسترات . د – جميع ما ذكر . (- د -)

٦ – أي المركبات التالية تحتوي على مجموعتي ألكيل مرتبطتين مباشرة مع ذرة أكسجين ؟
أ – الاستراتز ب – الكيتونات. جـ - الكحولات. د – الإيثرات. (- د -)

٧ – أي من التفاعلات التالية تفاعل استبدال ؟
أ - $CH_2 = CH_2 + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl - CH_2Cl$ ب - $CH_3 - CH_2 - CH_3 + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl - CH_2 - CH_3 + HCl$
جـ - $CH_3OH + CH_3\text{-}COOH \rightarrow CH_3 - COO - CH_3 + H_2O$ د - $CH_3 - CHOH - CH_3 \ (H_2SO_4) \rightarrow CH_3 - CH = CH_2 = H_2O$ (ب)

٨ – أي من التفاعلات التالية تفاعل غضافة ؟
أ - $CH_3CH_2CH{=}CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_3CH_2CHBrCH_2Br$ ب - 
جـ - $CH_3COOH + CH_3OH \rightarrow CH_3COOCH_3 + H_2O$ د -  (- أ -)

٩ – أي من التفاعلات التالية تفاعل تكثيف ؟
أ - $CH_3C{\equiv}CH + HBr \rightarrow CH_3CBr{=}CH_2$ ب - 
جـ - $CH_3CH_2OH + CH_3\,CH_2OH \ (H_2SO_4) \rightarrow CH_3CH_2\text{-}O\text{-}CH_2CH_3$ د -  (- جـ -)

١٠ - أي من التفاعلات التالية تفاعل حذف ؟
أ - $CH_2 = CH\ CH_2CH_3 + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl\text{-}CHCl\text{-}CH_2CH_3$ ب - $CH_3CHOHCH_3 \ (H_3O^+) \rightarrow CH_3CH{=}CH_2 + H_2O$
جـ - $CH_3CH_3 + Cl_2 \ (\text{ضوء أو حرارة}) \rightarrow CH_3CH_2Cl + HCl$ د - $CH_3COOH + NH_2\text{-}CH_3 \rightarrow CH_3CONH\text{-}CH_3$ (ب)

١١ – ما المقصود بكل من :
- الكحولات : (مركبات عضوية تحتوي على مجموعة هيدروكسيل واحدة أو أكثر.)
- الإيثرات : (مركبات عضوية ترتبط فيها مجموعتا ألكيل بذرة أكسجين .)
- هاليدات الألكيل : (مركبات عضوية تحل فيها ذرة هالوجين F,Cl ,Br , I واحدة أو أكثر محل ذرة هيدروجين أو أكثر في جزيء الهيدروكربون.)
- الألدهيدات : (مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربونيل تقع على طرف سلسلة ذرات الكربون .)
- الإسترات : (مركبات عضوية تحتوي على مجموعات كربوكسيل حلت فيها مجموعة ألكيل محل هيدروجين الهيدروكسيل.)
- الأحماض الكربوكسيلية : (مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الكربوكسيل الوظيفية التي تاتي في طرف السلسلة الكربونية.)
- المونمرات : (هي الوحدات الصغيرة التي يتكون منها البوليمر.)
- بوليمرات الإضافة : (هي البوليمرات التي تنتج من خلال تفاعلات الإضافة بين المونومرات التي تحتوي على رابطة ثنائية.)
- بوليمرات التكاثف : (هي البوليمرات التي تنتج من خلال تفاعلات التكاثف لمونومرات تحتوى على مجموعتين وظيفيتين.)

١٢ – اكتب الصيغة العامة لكل مما يأتي :
أ – الكحول $R\text{-}OH$ ب – الإيثر $R - O - R^{\backslash}$ جـ - هاليد الألكيل $R\text{-}X$ د – الألدهيد $R\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}H$
هـ - الإستر $R\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}} - O - R^{\backslash}$ و – الكيتون $R\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}R^{\backslash}$ ز - الأمين $R\,N\,H_2$ أو $R_2\,N\,H$ أو $R\,N\,R^{\backslash}R^{\backslash\backslash}$

١٣ – علل ما يلي :
أ – ارتفاع درجة غليان الماء عن اليثانول . (يحتوي الماء على ذرتي هيدروجين مرتبطتين بذرة أكسجين ، بينما يحتوى الميثانول يحوي ذرة هيدروجين واحدة مرتبطة بذرة أكسجين ، لذا ترتبط جزيئات الماء بروابط هيدروجينية أكثر مما يرفع درجة غليان الماء عن الميثانول .)
ب – استخدام الجليسرول في صناعة المراهم المطهرة للجلد . (يحتوي الجلسرول على ثلاث مجموعات هيدروكسيل تسمح بتكوين روابط هيدروجينية مع جزيئات أكثر من الماء الموجود في الهواء مما يحفظ درجة معيرة من الرطوبة .)
جـ - تحمل المطاط المفلكن درجات حرارة أعلى من المطاط الصناعي . (يحتوي المطاط المفلكن على ذرات من الكبريت متداخلة بين جزيئات البولي أيزوبرين ، بما يزيد من قدرته على تحمل درجات الحرارة أما المطاط الصناعي فلا يحتوي على كبريت .)
د – سلوك الأمينات سلوكاً قاعدياً .
(تتميز ذرة النيتروجين في الأمينات بوجود زوج من الإلكترونات غير المشاركة يجذب كاتيون هيدروجين الماء تاركاً أيونات OH^- في المحلول .)
هـ - انخفاض درجة غليان الإيثرات بالرغم من ذوبانيتها العالية في الماء . (تكون جزيئات الإيثر مع الماء روابط هيدروجينية ، مما يزيد من ذوبانيتها في الماء . لكنها لا تكون معاً هذه الروابط ، لذلك لا تحتاج إلى طاقة إضافية لكسر الروابط فيما بينها .)
و – زيادة سمية الميثانول عشر مرات عن الإيثانول . (الإيثانول يتأكسد بأنزيم ديهيدروجينيز بشكل أسرع ، ويتخلص الجسم من مخلفات الأكسدة – الأسيتالدهيد وحمض الأسيتيك - والتي هي أقل سمية بدرجة أسرع . أما الميثانول فنواتج الأكسدة - الفورمالدهيد وحمض الفورميك - أكثر سمية بعشر مرات ، وتأكسده بطيء مما يجعل أثرها أكبر بكثير والذي يسبب تدمير خلايا العصب البصري ويسبب الغيبوبة والموت .)
ز – ارتفاع درجة غليان الكحولات بزيادة عددمجموعات الهيدروكسيل في جزي ئاتها . (كلما ازداد عدد مجموعات الهيدروكسيل في الكحول يزداد عدد الروابط الهيدروجينية بين جزيئات هذا الكحول مما يستدعي طاقة إضافية أكبر لكسرها فترتفع درجة الغليان .)
ح – الانتشار الواسع للإيثرات كمذيبات . (لأن الإيثرات مركبات غير نشطة . وهذا ما يفسر استخدامها كمذيبات شائعة حيث يتعذر استخدام الماء.)
ط – تصنيف الألدهيدات والكيتونات في نوعين مختلفين من المركبات العضوية ، رغم احتواء كل منهما على مجموعة وظيفيةواحدة (الكربونيل) .
(لأن مجموعة الكربونيل تقع في موقعين مختلفين ، ففي الألدهيدات تقع في طرف السلسلة ، وفي الكيتونات تقع ضمن السلسلة مما يجعلهما نو عين مختلفين.)

١٤ – ماذا يترتب من إيجابيات وسلبيات على استخدام على الجازوهول كوقود للمحروقات .
(الجازوهول يقلل من استخدام البترول ، وهو يحترق بزظافة أكثر . لكنه كوقود أقل كفاءة عن الجازولين ، كما أنه يمتص الماء مما يقلل كفاءة الوقود .)

١٥ – لماذا يعتبر CFCs مهدد للبيئة ؟ (يتفكك CFCs في الجو وينتج ذرات الكلور التي تهاجم جزيئات الأوزون وتحولها إلى أكسجين . فيقل تركيز الأوزون الذي يحمي الأرض من الأشعة فوق البنفسجية الضارة .)

١٦ – الكحولات والإيثرات مركبات عضوية تحتوي على أكسجين . وضِّح الاختلاف بين تركيبيهما الكيميائيين .
(في الكحول ترتبط ذرة الأكسجين بذرة كربون وذرة هيدروجين ، أما في الإيثرات فترتبط ذرة الكسجين بذرتي كربون .)

١٧ – أ – بين التفاعل الذي يحدث عند ذوبان الأحماض الكربوكسيلية في الماء .

$$R\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{}{O}-H \overset{H_2O}{\leftrightarrows} R\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^- + H^+$$

١٧ – ب – ما خاصية الأحماض الكربوكسيلية التي يبينها التفاعل في أ ؟ (الأحماض الكربوكسيلية هي أحماض ضعيفة .)

١٨ – ما العلاقة بين الاسترات والإحماض الكربوكسيلية ؟
(تحتوي الإسترات على مجموعات الكربوكسيل الموجودة في الأحماض ولكن حلت فيها مجموعة ألكيل محل ذرات الهيدروجين في مجموعة الهيدروكسيل.)

١٩ – ما العناصر التي تتضمنها الأمينات بالإضافة إلى الكربون والهيدروجين ؟ (النيتروجين)

٢٠ – بين التفاعل الذي يحدث لدى مزج الأحماض الكربوكسيلية مع الأمينات . $\left(R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + R-NH_2 \rightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{H}{\underset{|}{N}}-R + H_2O \right)$

٢١ – سم خمسة أصناف من المركبات العضوية تكون في الغالب مسؤولة عن النكهات والروائح .
(الألدهيداتوالكيتونات والأحماض الكربوكسيلية والإسترات والأمينات)

٢٢ – ما أصناف المركبات العضوية التي تحتوي على الأكسجين . (الكحولات والألدهيدات والإيثرات والكيتونات والأحماض الكربوكسيلية والإسترات .)

٢٣ – ما نوع التفاعل الكيميائي الذي تتوقع حدوثه بين ٢ – أوكتين وبروميد الهيدروجين ؟ (تفاعل إضافة.)

٢٤ – كم جزيئاً من الكلور Cl_2 يمكن إضافته إلى جزيء من ١ – بروبين ؟ وإلى جزيء من ١ – بروباين ؟ (جزيء ، جزيئان)

٢٥ – قارن بين تفاعل الاستبدال وتفاعل الإضافة . (في تفاعل الستبدال تحل ذرة أو مجموعة ذرات محل ذرة هيدروجين في الجزيء ، وفي تفاعل الإضافة تضاف ذرة أو مجموعة ذرات إلى رابطة ثنائية أو ثلاثية لتكوين روابط أحادية .)

٢٦ – ما المشكلات التي تتوقع أن تعترضك عند محاولة هدرجة الهكسان C_6H_{14} ؟ (الهكسان تام التشبع ، ولا يستطيع أن يستقبل ذرات هيدروجين إضافية .)

٢٧ – في تفاعل كيميائي ، ارتبط جزيئان صغيران ، ونتج جزيء ماء . ما نوع هذا التفاعل ؟ (تفاعل تكثف .)

٢٨ – هل يزيد تفاعل الإضافة من تشبع جزيء أو يقلل منه ؟ (تفاعل الإضافة يزيد من تشبع الجزيئات .)

٢٩ – سم ثلاثة منتجات طبيعية شائعة، وثلاثة منتجات صناعية من البوليمرات .
(من الطبيعية النشا ، السيليلوز، المطاط الطبيعي ، البروتينات ، ومن الصناعية البولي إيثيلين ، المطاط الصناعي ، النايلون ، بو لي كلوريد الفينيل PVC.)

٣٠ – ما التفاعلان اللذان يمكن أن ينتجا بوليمرات ؟ (تفاعل الإضافة وتفاعل التكثيف .)

٣١ – بين الفرق في التركيبات البنائية بين الأنواع الثلاثة للبولي إيثيلين : cPE , LDEP , HDEP ؟
(يحتوي HDEP على جزيئات خطية متراصة ، ويحتوي LDEP على جزيئات متفرعة أقل تراصاً ، بينما تحتوي cEP على جزيئات متشابكة .)

٣٢ – فيم يختلف التركيب الجزيئي للنيوبرين عن التركيب الجزيئي للمطاط الطبيعي - الأيزوبرين - ؟
(يحتوي مونومر – النيوبرين [٢ – كلورو بيوتاديين] على ذرة كلور محل مجموعة ميثيل في الأيزوبرين [٢ – ميثيل – ٣،١ - بيوتاديين].)

٣٣ – هل يمكن أن يستخدم حمض الأيثانويك كمونومر في بوليمر تكاثف ؟ برر إجابتك . (لا ، لأنه يحتوي على مجموعة وظيفية واحدة .)

٣٤ – ارسم الصيغة البنائية لمجموعة الأميد . $\left(-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{H}{\underset{|}{N}}- \right)$

٣٥ – سم الكحولات التالية : أ – $CH_3\text{-}OH$ (ميثانول) ب - $CH_3\text{-}CHOH-CH_2\text{-}OH$ (٢،١ – بروبانديول)
جـ - $CH_3\text{-}CHOH\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ (٢ – بيوتانول) د - $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CHOH\text{-}CH_3$ (٢ - هكسانول)

٣٦ – ارسم التراكيب البنائية المختصرة لكل من أنواع الكحولات التالية :
أ – ٣،٢ – بنتاديول . $(CH_3-CHOH-CHOH-CH_2-CH_3)$ ب – ١ – بنتانول $(CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2OH)$
جـ - ٣،٢،١ – بروبانتريول $(CH_2OH-CHOH-CH_2OH)$ د – إيثانول . (CH_3-CH_2OH)

٣٧ – سم هاليدات الألكيل التالية :
أ - CH_3-I (يودوميثان) ب - $Cl-CH_2-CH_2-Cl$ (٢،١ – ثنائي كلورو إيثان)
جـ - $CH_3-\underset{I}{\overset{I}{C}}-\underset{I}{\overset{Br}{C}}-CH_3$ (٢،٢ – ثنائي برومو – ٣،٣ –ثنائي يودوبيوتان) د - $CH_3-CH_2-\underset{Br}{\overset{Br}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-Br$ (١،١،١ – ثلاثي برومو بروبان)

٣٨ –ارسم التراكيب البنائية المختصرة لكل من هاليدات اللكيل التالية :
أ - ٤،٣،٢ – ثلاثي كلورو بنتان $(CH_3-CHCl-CHCl-CHCl-CH_3)$ ب – ١،١- ثنائي يودوبروبان $(CH_3-CH_2-\underset{I}{\overset{I}{C}}H-I)$
جـ - ١ – فلورو هكسان $(CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2F)$ د – ٢،٢ – ثنائي كلورو -١،١ – ثنائي فلورو بروبان $(F-\underset{Cl}{\overset{F}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_3)$

٣٩ – سم الإيثرات التالية :
أ - $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}O\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ (ثنائي بروبيل إيثر.) ب - $CH_3\text{-}O\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ (إيثيل ميثيل إيثر.)
جـ - $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}O\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ (ثنائي بيوتيل إيثر) د - $CH_3\text{-}CH_2\text{-}O\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ (بيوتيل إيثيل إيثر . مرتبة حسب الحروف الانجليزية)

٤٠ – ارسم التراكيب البنائية لكل من الإيثرات التالية :
أ – ثنائي ميثيل إيثر $(CH_3\text{-}O\text{-}CH_3)$ ب – ميثيل بروبيل إيثر $(CH_3\text{-}O\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3)$
جـ - بيوتيل بروبيل إيثر $(CH_3\text{-}(CH_2)_3\text{-}O\text{-}(CH_2)_2\text{-}CH_3)$ د – إيثيل هبتيل إيثر $(CH_3\text{-}CH_2\text{-}O\text{-}(CH_2)_6\text{-}CH_3)$

٤١ – سم اللدهيدات التالية :
أ - CH_3CHO (إيثانال .) ب - $CH_3\text{-}(CH_2)_3\text{-}CHO$ (بنتانال) جـ - CH_3CH_2CHO (بروبانال) د - $CH_3CH_2CH_2CHO$ (بيوتانال .)

٤٢ – ارسم التراكيب البنائية لكل من الألدهيدات التالية :
أ – ميثانال ($HCHO$) ب – هكسانال ($CH_3(CH_2)_4CHO$) جـ - أوكتانال ($CH_3(CH_2)_6CHO$) د - إيثانال (CH_3CHO)

٤٣ – سم الكيتونات التالية : أ – $CH_3\text{-}CO\text{-}CH_3$(بروبانون) ب –$CH_3CH_2\text{-}CO\text{-}CH_3$(بيوتانون)
جـ -$CH_3CH_2CH_2\text{-}CO\text{-}CH_3$(٢-بنتانون) د – $CH_3CH_2COCH_2CH$(٣- بنتانون)

٤٤ – ارسم الصيغ البنائية المختصرة لكل من الكيتونات التالية : أ - ٣- هكسانون ($CH_3CH_2CO\,CH_2CH_2CH_3$)
ب – ٢- بنتانون $(CH_3COCH_2CH_2CH_3)$ جـ - ٢-أوكتانون ($CH_3CO(CH_2)_5CH_3$) د – ٢- هكسانون ($CH_3CO(CH_2)_3CH_3$)

٤٥ – سم الأحماض الكربوكسيلية التالية :
أ – CH_3CH_2COOH (حمض البروبانويك) ب – $CH_3(CH_2)_3COOH$ (حمض البنتانويك) جـ - $HCOOH$ (حمض الميثانويك)

٤٦ – ارسم التراكيب البنائية المختصرة لكل من الأحماض التالية :
أ – حمض البيوتانويك ($CH_3CH_2CH_2COOH$) ب – حمض الهكسانويك ($CH_3(CH_2)_4COOH$) جـ - حمض الهبتانويك ($CH_3(CH_2)_5COOH$)

٤٧ – سم الإسترات التالية : أ – CH_3COOCH_3 (ميثيل إيثانوات) ب - $HCOOCH_3$ (ميثيل ميثانوات)
جـ - $CH_3CH_2COOCH_2CH_3$ (إيثيل بروبانوات) د - $CH_3CH_2CH_2CH_2COOCH_2CH_3$ (إيثيل بنتانوات)

٤٨ – ارسم التراكيب البنائية المختصرة لكل من الإسترات التالية : أ – بيوتيل إيثانوات ($CH_3COO(CH_2)_3CH_3$) ب – إيثيل ميثانوات ($HCOOCH_2CH_3$)
جـ - بروبيل بوبانوات ($CH_3CH_2COOCH_2CH_2CH_3$) د - ميثيل بيوتانوات ($CH_3CH_2CH_2COOCH_3$)

٤٩ – سم الأمينات التالية : أ - CH_3-NH_2 (ميثيل أمين) ب - $CH_3CH_2NHCH_2CH_3$ (ثنائي إيثيل أمين)
جـ - $CH_3CH_2NHCH_3$ إيثيل ميثيل أمين د – $CH_3N(CH_3)_2$ (ثلاثي ميثيل أمين)

٥٠ – ارسم التراكيب البنائية المختصرة لكل من الأمينات التالية : أ - بيوتيل إيثيل امين ($CH_3(CH_2)_3NHCH_2CH_3$)
ب – إيثيل أمين($CH_3CH_2NH_2$) جـ - ثنائي إيثيل ميثيل أمين ($CH_3N(CH_2CH_3)_2$) د – إيثيل بروبيل أمين ($CH_3CH_2NHCH_2CH_2CH_3$)

٥١ – صنف كلاً من التفاعلات التالية كتفاعل حذف أو تفاعل تكاثف :

أ - $CH_3-\underset{Br}{\underset{|}{C}}=CH_2 + NaNH_2 \rightarrow CH_3-C\equiv CH + NaBr + NH_3$ (حذف)

ب - $CH_3-CH_2-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \xrightarrow[\text{حرارة}]{85\%\ H_2SO_4} CH_3-CH=CH-CH_3 + H_2O$ (حذف)

جـ - $CH_3-CH_2-OH + CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-OH \rightarrow CH_3CH_2-O-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3 + H_2O$ (تكاثف)

د - $C_6H_5-\overset{O}{\overset{||}{C}}H + CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3 \rightarrow C_6H_5-CH=CH-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3 + H_2O$ (تكاثف)

٥٢ – سم المركبات التالية :
أ - $CH_3-CH_2-CH_2-CO-CH_2CH_3$ (٣ – هكسانون)
ب - $CH_3-COO-CH_2-CH_2-CH_3$ (بروبيل إيثانوات)
جـ - $CH_3-(CH_2)_7-COOH$ (حمض نونانويك)
د- $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{N}}-CH_2-CH_3$ (أيثيل ثنائي ميثيل أمين)
هـ - $CH_3-(CH_2)_4-CHO$ (هكسانال)
و- $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_3$ (إيثيل بروبيل إيثر)
ز- $CH_3-CHBr-CH_2-\underset{Cl}{C}HCl$ (٣- برومو-١،١- ثنائي كلورو بيوتان)
ح - C_6H_5-OH (هكسانول حلقي)

٥٣ – صنف كلاً من التفاعلات التالية كتفاعل استبدال أو تفاعل إضافة :
أ - $CH_3-(CH_2)_2-CH_2-OH + HCl \xrightarrow[\text{حرارة}]{ZnCl_2} CH_3-(CH_2)_2-CH_2Cl + H_2O$ (استبدال)
ب - $CH_2=CH_2 + HBr \xrightarrow[25^oC]{\text{إيثر}} CH_3-CH_2Br$ (إضافة)
جـ - $CH\equiv CH + HCl \rightarrow CH_2=CHCl$ (إضافة)
د - $C_6H_5-CH_3 + HBr \xrightarrow{\text{إيثر}} C_6H_5-\underset{Br}{\underset{|}{C}}H-CH_3$

٥٤ – ارسم الصيغ البنائية لكل من المركبات التالية : أ - ٣،٢،١- ثلاثي كلورو بروبان ($CH_2Cl-CHCl-CH_2Cl$)
ب – ١ – بيوتانال ($CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$)
جـ - إيثيل ميثيل إيثر ($CH_3-CH_2-O-CH_3$)
د – حمض بروبانويك (CH_3-CH_2-COOH)
هـ - ميثيل بروبانوات ($CH_3-CH_2-COO-CH_3$)
و – ثلاثي ميثيل امين ($CH_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{N}}-CH_3$)

٥٥ – حدد لكل مما يأتي إن كان المركب قد سمي بشكل صحيح ، واعط الجواب الصحيح إن لم يكن كذلك .
أ – $CH_3-CH_2-CHOH-CH_3$ ٢ – بيوتانول (صحيح)
ب - $CH_3-CH_2-CH_2-C(Br)_2-CH_3$ ٤- ثنائي بروموبنتان (خطأ ، ٢،٢- ثنائي برومو بنتان)
جـ - $CH_3-COO-(CH_2)_4-CH_3$ إيثيل بيتانوات (خطأ ، بنتيل إيثانوات)
د - $CH_3-NH-CH_2-CH_2CH_3$ ميثيل بروبيل أمين (صحيح)

٥٦ – حدد لكل من التفاعلات التالي إن كان تفاعل إضافة أم استبدال أم حذف أم تكاثف .
أ – $CH_3COOH + CH_3CHOH-CH_3 \rightarrow CH_3COO-CH(CH_3)-CH_3 + H_2O$ (تفاعل تكاثف)
ب - $CH_2=CH-CH_3 + Cl_2 \rightarrow Cl-CH_2-CHCl-CH_3$ (تفاعل إضافة)
جـ - $C_6H_6 + Cl_2 \xrightarrow[\text{أو حرارة}]{\text{ضوء}} C_6H_5-Cl + HCl$ (تفاعل استبدال)
د - $C_6H_{10}(CH_3)(OH) \xrightarrow[50^oC]{H_3O^+\ \text{إيثر}} C_6H_9-CH_3 + H_2O$ (تفاعل حذف)

ورد في امتحانات الثانوية العامة :

أولا : اختر الإجابة الصحيحة :

١ – أي المركبات التالية يمكن مزجه مع الجازولين لإنتاج الجازوهول كوقود بديل ؟
✍ CH_3-CHO ✍ CH_3COOH ✍ HCHO ✓ ✍ CH_3CH_2OH

٢ – أي صنف من المركبات العضوية ترتبط فيه مجموعتا ألكيل بذرة أكسجين واحدة ؟
✍ الكيتونات ✓ ✍ الإيثرات ✍ الألدهيدات ✍ الكحولات

٣ – أي نوع من البوليمرات تحتوي مونومراتها على مجموعتين وظيفيتين ؟
✓ ✍ التكاثف ✍ الإضافة ✍ الاستبدال ✍ التكاثف والاستبدال

٤ – الجدول المرفق يحتوي على مجموعة من الأحماض الكربوكسيلية . أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بها ؟

١	الإيثانويك
٢	الميثانويك
٣	البنزويك
٤	السيتريك

✍ يستخدم الحمض رقم ٣ في الطعام لإعطائه مذاقاً حمضياً .
✍ يستخدم الجمض رقم ٤ كمادة حافظة للطعام .
✓ ✍ يستخدم الحمض رقم ١ كمادة أولية في إنتاج البولي فينيل أسيتات .
✍ يحتوي الحمض رقم ٢ على ذرتي كربون .

٥ – أي مما يأتي يحتوي على مجموعة كربونيل طرفية ؟
✍ الكيتون ✓ ✍ الألدهيد ✍ الألدهيد والكيتون ✍ الإيثر

٦ – المعادلة الآتية $CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4} CH_3CHCH_2 + H_2O$ تمثل تفاعل :

✍ استبدال ✍ ✓ حذف ✍ إضافة ✍ تكاثف

٧ – أي العبارات لا تتفق ومفهوم المجموعة الوظيفية ؟

✍ مسئولة عن الخصائص النوعية للمركب ✍ ✓ تحتوي دائماً على أكسجين

✍ تخضع لأنواع التفاعلات نفسها في كل مركب تكون فيه ✍ الروابط فيها موقع للنشاط الكيميائي .

٨ – أي البوليمرات الآتية ينتج عن عملية تكاثف ؟

✍ بولي إيثيلين ✍ مطاط طبيعي ✍ نيوبرين ✍ ✓ النايلون

٩ – المعادلة الآتية $CH_2CHCH_3 + HI \rightarrow CH_3CHICH_3$ تمثل تفاعل :

✍ حذف ✍ ✓ إضافة ✍ استبدال ✍ تكاثف

١٠ – يسمى المركب CH_3OCH_3 :

✍ ثنائي ميثيل كيتون ✍ ✓ ثنائي ميثيل إيثر ✍ إيثيل إيثر ✍ إيثانال

١١ – ما صنف المركب العضوي $CH_3 - COO - CH_2 - CH_3$ ؟

✍ ألدهيد ✍ كيتون ✍ حمض كربوكسيلي ✍ ✓ إستر

ثانياً : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العامي :

(**الاسترات**) مركبات عضوية تحتوي على مجموعات كربوكسيل حلت فيها مجموعة ألكيل محل هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل .

(**هاليدات الألكيل**) مركبات عضوية تحل فيها ذرة هالوجين واحدة أو أكثر محل ذرة هيدروجين أو أكثر في جزيء الهيدروكربون.

ثالثاً : اختر البديل غير المنسجم مع التبرير .

✍ بروبانون ✍ بروبانال ✍ بيوتانون ✍ بيوتانول

البديل هو بيوتانول . التبرير : كحول ، والباقي مركبات كربونيل . **أو**

يكون بين جزيئاته روابط هيدروجينية ، والباقي لا يكون .

✍ حمض ميثانويك ، حمض إيثانويك ، حمض سيتريك ، حمض بيوتانويك

البديل : هو حمض سيتريك التبرير : ثلاثي كربوكسيل والباقي أحادي كربوكسيل .

رابعاً : فسر علمياً :

١ – **المحاليل المائية للأمينات قواعد ضعيفة .**

لوجود زوج من الإلكترونات غير المرتبطة على ذرة النيتروجين والذي يجذب ذرة الهيدروجين في جزيء الماء فترتبط ذرة الهيدروجين بالأمين مكونة أيوناً موجباً ، ومخلفة أيون الهيدروكسيد .

٢ – **لا يصلح حمض $CH_3(CH_2)_4COOH$ كمونومر لبوليمرات التكاثف .**

لأن عملية تكوين بوليمرات التكاثف يلزمها مونومر يحتوي على مجموعتين وظيفيتين ، وهذا الحمض يحتوي على مجموعة وظيفية واحدة فقط .

٣ – **يعد (٢ – بروبانون) أبسط الكيتونات .**

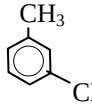
في الكيتونات ترتبط مجموعة الكربونيل بذرتي كربون ضمن السلسلة ، وهذا لا يتحقق عند المركبات التي يقل فيها عدد ذرات الكربون عن ٣ ذرات .

٤ – **يستخدم الجليسرول في صناعة المراهم المرطبة للجلد .**

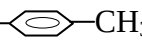
لأن الجليسرول يحتوي على ثلاث مجموعات OH – تسمح بتكوين روابط هيدروجينية متعددة مع بخار الماء مما يحفظ المنطقة رطبة.

خامساً : أكمل الجدول بكتابة الاسم أو الصيغة البنائية . (المجهول هو الذي في زاويته نجمة *)

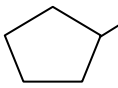
أ -

الاسم	* ٢ - بروبانول	٣،٢ - ثنائي ميثيل بنتان	* ٢- ميثيل ٢ - بيوتين	٣،١ - ثنائي ميثيل بنزين
الصيغة البنائية	$H_3C-\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle OH}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_3$	* $CH_3CH\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}CH_2CH_3$	$H_3C-\underset{\displaystyle H_3C}{\overset{|}{C}}=CH-CH_3$	* 

ب -

الاسم العلمي	الصيغة البنائية
١ ، ٤ – بنتاديين	* $CH_2=CHCH_2CH=CH_2$
* ٢ - بيوتانول	$CH_3CHOHCH_2CH_3$
بيوتيل ميثيل إيثر	* $CH_3- O – CH_2CH_2CH_2CH3$
* إيثيل إيثانوات	$CH_3COOC_2H_5$
١ ، ٤ ثنائي ميثيل بنزين	* CH_3  CH_3
* ٢ – بنتانون	$CH_3COCH_2CH_2CH_3$

جـ -

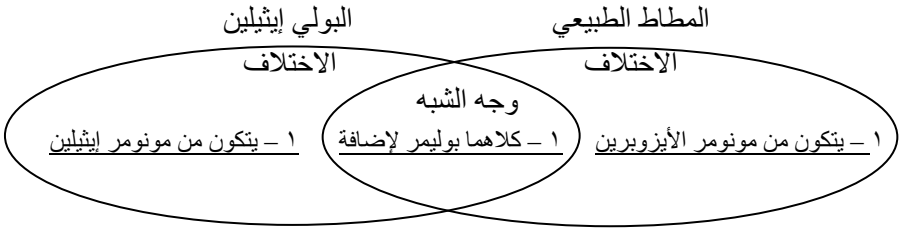
الاسم	* ميثيل بنتان حلقي	حمض بيوتانويك	* ٣،١ - بنتاديين	تولوين
الصيغة البنائية		* $CH_3CH_2CH_2COOH$	$H_2C=CH-CH=CH-CH_3$	*

د -

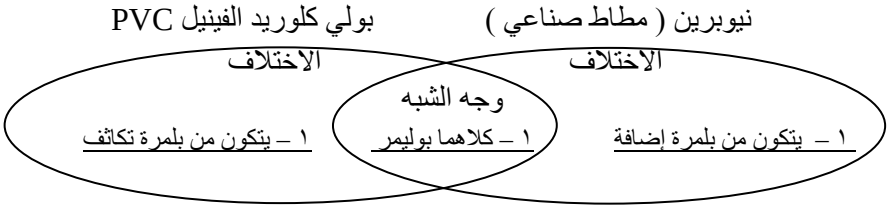
اسم المونومر	اسم البوليمر	نوع البلمرة
إيثيلين	بولي إيثيلين	إضافة
حمض الأديبيك وثنائي أمينو هكسان	نايلون	تكاثف

سادساً : قارن بين كل من :

١ –



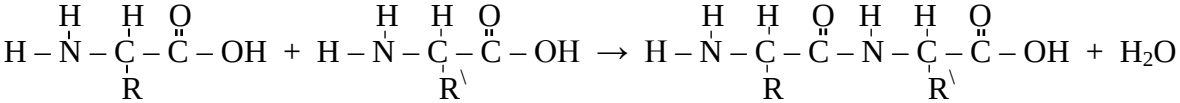
٢ -



سابعاً : حدد نوع التفاعلات الممثلة بالمعادلات التالية إن كانت تفاعل استبدال أم تكاثف أم إضافة أم حذف .

✍ $C_6H_{12} + Cl_2 \xrightarrow{\text{(ضوء وحرارة)}} C_6H_{11}Cl + HCl$ **(تفاعل استبدال)**

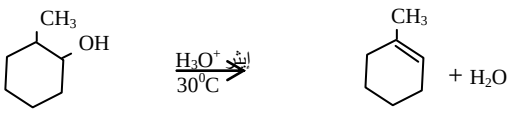
✍ $CH_2 = CH_2 + HBr \xrightarrow{\text{(إيثر } 25^0C \text{)}} CH_3 – CH_2Br$ **(تفاعل إضافة)**

✍ 

(تفاعل تكاثف)

✍ $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$ **(تفاعل استبدال)**

✍ $H_2C = CH – CH_3 + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl – CHCl\,CH_3$ **(تفاعل إضافة)**

✍ 

(تفاعل حذف)

ثامناً : ١ - تأمل الصيغ التالية CCl_2F_2 , C_4H_8 , C_2H_2 , C_4H_{10} ثم أجب عما يلي :

✍ ما صيغة المركب الذي يمكن أن يكون هيدروكربون حلقي مشبع ؟ (C_4H_8)

✍ ما صيغة المركب الذي يساهم في تدمير طبقة الأوزون في الجو ؟ (CCl_2F_2)

✍ ما صيغة المركب الذي يستخدم في لحام المعادن ؟ (C_2H_2)

✍ ما نوع التهجين لذرة الكربون في الصيغة C_2H_2 علماً بأن $H = 1$, $C = 6$ ؟ (sp)

٢ - تأمل التفاعلين التاليين ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها :

1 - $CH_3CH_2OH \xrightarrow{(\Delta\ H_2SO_4)} CH_2 = CH_2 + H_2O$

2 - $NH_2 - CH_2 - COOH + NH_2 - CH_2 - COOH \rightarrow NH_2 - CH_2 - CO - NH - CH_2 - COOH + H_2O$

✍ ما نوع التفاعل الثاني ؟ (تفاعل تكاثف)

✍ ما وجه التشابه بين التفاعل الأول والثاني ؟ (يتم في كل منهما فقد جزيء ماء)

✍ ما الصيغة العامة للمركبات التي ينتمي إليها المركب العضوي الناتج في التفاعل الأول ؟ (C_nH_{2n})

✍ ما اسم البوليمر الناتج عن بلمرة جزيئات $CH_2 = CH_2$ ؟ واذكر أحد استخداماته .

(البولي إيثيلين . يستخدم في صناعة الأوعية البلاستيكية والأكياس البلاستيكية)

٣ – لديك المركبات التالية ، تفحصها جيداً ثم أجب عن الأسئلة التي تليها .

١ - $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}} - CH_2 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_3$ ٢ - $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{N} - CH_3$ ٣ - CH_3CHO

✍ يتفاعل المركب الثاني كقاعدة في المحاليل المائية . فسر ذلك . لوجود زوج من الإلكترونات غير المشتركة على ذرة النيتروجين تستطيع بها جذب ذرة الهيدروجين ذات الشحنة الموجبة في جزيء الماء مخلفة أيون الهيدروكسيد .

✍ الاسم الشائع للمركب الأول هو الأيزوأوكتان ، اكتب الاسم العلمي له حسب نظام IUPAC . ثم برر استخدامه في الوقود .

الاسم ٢ ، ٢ ، ٤ – ثلاثي ميثيل بنتان . يعمل على رفع رقم الأوكتان له وبالتالي تزداد جودته .

✍ ما نوع المركبات العضوية التي ينتمي إليها المركب الثالث ؟ الألدهيات .

٤ – ضع بين القوسين أمام القائمة (أ) الرقم المناسب من القائمة (ب) :

✍ (أ) :

القائمة (أ)	الرقم	القائمة (ب)
(٨) ألكين يغطي ثمرة التفاح	١	الجرافيت
(٣) هرمون نباتي يحفز إنضاج الثمر .	٢	السينمالدهيد
(١) يستخدم في التشحيم وصناعة أقلام الرصاص .	٣	الإيثين
(٦) يستخدم في حفظ العينات في المختبر .	٤	كلوروفورم
(٧) وقود يستخدم في لهب الأوكسي – أسيتيلين .	٥	الألماس
(٢) مركب مسئول عن نكهة القرفة .	٦	الفورمالدهيد
	٧	الإيثاين
	٨	ألفا – فارنيسين

✍ (ب) جدول عام يشمل عدة فصول

القائمة (أ)	الرقم	القائمة (ب)
(٦) ملح حمضي	١	أيون الفوسفات
(١) أيون يتميأ في المحلول المائي .	٢	بطارية الزئبق
(٧) يستخدم في تصنيع السترات الواقية من الرصاص .	٣	أيون أميل أسيتات
(٢) يستخدم في وسائل تقوية السمع والآلات الحاسبة	٤	أيون البوتاسيوم
(٨) تحافظ على التوازن الأيوني بين نصفي الخلية .	٥	بطارية الخارصين – كربون الجافة
(٣) يستخدم كمنكه صناعي .	٦	نيترات الأمونيوم
	٧	الكفلار
	٨	القنطرة الملحية

تاسعاً : رتب المركبات العضوية الآتية تنازلياً حسب درجات غليانها :

✍ $CH_3CH_2CH_3$, $CH_3CH_2CH_2OH$, $CH_3CH_2OCH_3$

الترتيب : الأعلى $CH_3CH_2CH_2OH$ ثم $CH_3CH_2OCH_3$ ثم $CH_3CH_2CH_3$

✍ CH_3CH_2OH , $CH_3CH_2CH_2CH_3$, $CH_3CH_2CH_2OH$, $HOCH_2CH_2OH$

الترتيب : الأعلى $HOCH_2CH_2OH$ ← $CH_3CH_2CH_2OH$ ← CH_3CH_2OH ← $CH_3CH_2CH_2CH_3$

عاشراً : تأمل المركبات التالية ثم أجب عن الأسئلة التي تليها :

$CH_3COOC_2H_5$	CH_3CH_2CHO	$CH_2 = CH_2$	$CH_3 – CO –CH_3$	$HOOC(CH_2)_4COOH$
١	٢	٣	٤	٥

✍ أي المركبات السابقة يستخدم لإنتاج بوليمر بولي إيثيلين ؟ المركب رقم ٣

✍ المركب (٤) يستعمل في مزيلاًت طلاء الأظافر . فسر ذلك . لأنه يذيب المواد العضوية في طلاء الأظافر .

✍ اكتب رقم المركب الذي يعطي نكهة للأغذية . المركب رقم ١

✍ ما اسم المركب (٢) ؟ بروبانال

✍ عند تفاعل المركب (٥) مع ثنائي أمينوهكسان ينتج بوليمر من أكثر البوليمرات المصنعة استخداماً .

اكتب اسم هذا البوليمر . النايلون .

انتبه جيدا - أمثلة على بوليمرات الإضافة :

تركيب المونمر	اسم المونمر	اسم البوليمر	الاستخدام
$CH_2 = CH – CH_3$	البروبيلين	بولي بروبيلين	العبوات البلاستيكية
$CH_2 = CHCl$	كلوريد الفينيل	بولي كلوريد الفينيل PVC	الأنابيب البلاستيكية
$CH_2 = CH – CN$	الأكريلونترايل	بولي الأكريلونترايل	الأقمشة
$CH_2 = CH – C_6H_5$	الستايرين	بولي الستايرين	العزل الحراري
$CH_2 = CH – O – CO – CH_3$	فينيل الأسيتات	بولي فينيل أسيتات	المواد اللاصقة والأصباغ

تم بحمد الله مع تمنياتنا بالنجاح