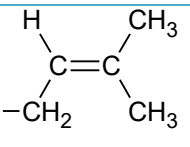
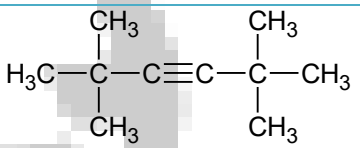
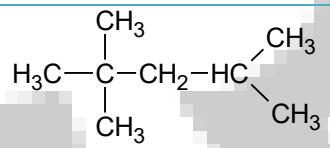
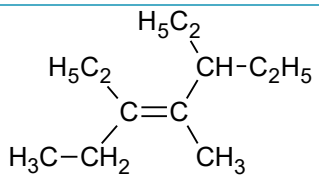
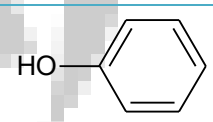
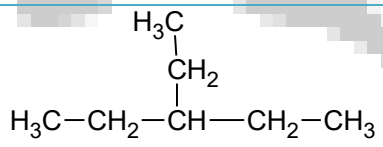
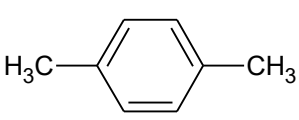
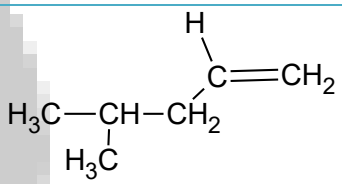
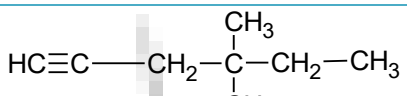
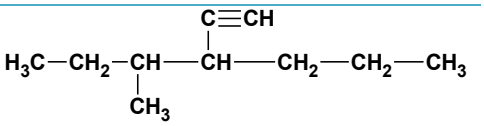
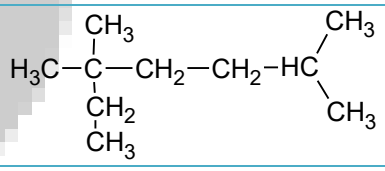
تمارين المجال الثاني : البترول ومشتقاته.

التمرين01:

أ . اجب بصحيح او خطأ، وعلل الخطأ ان وجد:

1. الفحوم الهيدروجينية نوعين: إما أليفاتية أو عطرية.
2. الفعالية الكيميائية للالكانات اكبر من فعالية الالسانات والالسينات.
3. كل مركب عطري يملك نواة بنزينية والعكس صحيح.
4. تنقص انحلالية المركبات الأكسجينية في الماء بنقص قوة الروابط الهيدروجينية.
5. تسمى مواضع الحلقة الأروماتية حسب الترتيب الآتي بالنسبة للمستبدل الذي تحمله: اورثو – بارا – ميتا.
6. يسمى الجذر $-CH(C_2H_5)(CH_3)$ بايزوبوتيل.
7. تعتبر الرابطة π المسؤولة عن الخواص الفيزيائية والكيميائية للألسانات والالسينات.
8. تنخفض درجة غليان الألكانات بازدياد كتلتها المولية، والعكس بالنسبة للألسانات.
9. انحلالية الكحولات في المذيبات القطبية اكبر من الفحوم الهيدروجينية المشبعة.
11. تزداد درجات غليان او انصهار بنقص قوة الروابط البينية المتشكلة بين جزيئاتها.
11. يرجع النشاط الكيميائي للألسانات لوجود الرابطة σ القوية.
12. تنص قاعدة "ماركوف نيكوف" على اضافة الهيدروجين الى الكربون الذي يملك أقل عدد من ذرات الهيدروجين.
13. تنحل الألكانات في المحاليل المائية.
14. اهم التفاعلات المميزة للمركبات المالكة للرابطة المضاعفة هو تفاعل الاستبدال.
15. كل مركب عضوي قابل للاحتراق ومن اهم نواتجه ثنائي اكسيد الفحم وماء منتجا طاقة.

ب . أعط التسمية النظامية والصيغة نصف المفصلة للمركبات التالية:

2،2، 4 – ثلاثي ميثيل نونان.	2، 6، 6- ثلاثي مثيل هبتـ -3- ن.	4- ايثيل -2- مثيل هكسـ -2-ن.
2- مثيل بوتـ -2- ن.	4،5 – ثنائي مثيل هكس – 2- ين.	4 – ايزوبروبيل بنتـ -2-ين.
4- ايثيل 3،4—ثنائي مثيل هكسـ -1- ين	3،4 – ثنائي ايثيل 2، 4 – ثنائي مثيل هكسان.	3 – ايثيل 2، 4 – ثنائي مثيل هبتان.

ج. أجب على مايلي مع التعليل:

* رتب درجات غليان المركبات التالية تصاعديا مع التعليل:

① بنتان عادي	② 2- مثيل بوتان	③ 2،2- دي مثيل بروبان

* رتب درجات انصهار المركبات التالية تنازليا :

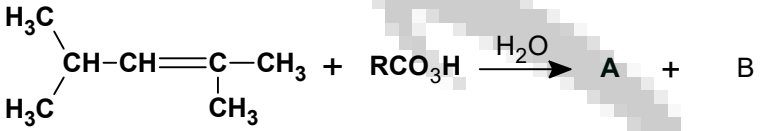
① بنتان عادي	② هبتان عادي	③ ديكان عادي

* قارن بين المركبين التاليين من حيث كثافتهما:

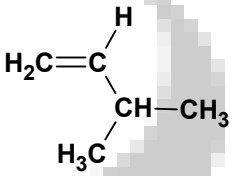
① بنتان عادي	② 2 - مثيل بوت – 2- ن	③ الماء

د. أكمل التفاعلات الكيميائية التالية:

(1) $H_2C{=}CH{-}CH_3 + H_2O \xrightarrow{H^+}$

(2)  $+ RCO_3H \xrightarrow{H_2O} A + B$

(3) $A + H_2O \xrightarrow{H^+} C$

(4)  $\xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4\ con} E + D$

التمرين 02:

I. كثافة بخارفحم هيدروجيني اليفاتي مشبع بالنسبة للهواء d = 2.01

1. أحسب الكتلة المولية M لهذا المركب.
2. أوجد صيغة المجملة.
3. أعط كل الصيغ الجزيئية نصف المفصلة الممكنة وتسميتها النظامية .

II. يتطلب الإحراق التام لـ 20 L من غاز البروبان كمية من الأكسجين الهواء .

1. أكتب معادلة الإحتراق الحادث .
2. أحسب حجم الهواء اللازم لهذا الأحتراق (الغازات مقاسة في الشروط النظامية) .

علما أن حجم الأوكسجين يمثل 1/5 حجم الهواء .

التمرين 03:

نفاعل فحم الكالسيوم CaC_2 مع الماء المحمض فنلاحظ انطلاق غاز عديم اللون ورائق الكلس .

1. أكتب معادلة التفاعل مع ذكر اسم الغاز المنطلق .
2. ماهي كمية فحم الكالسيوم التي تنتج 1 لتر من هذا الغاز في الشروط النظامية.
3. أعط طريقة أخرى تمكننا من تصنيع نفس الغاز انطلاقا من مواد أخرى.

$H : 1g/mol$, $C : 12\ g/mol$, $Ca : 40\ g/mol$

التمرين 04:

1. اليك الجدول التالي:

أ. رتب المركبات التالية ترتيبا تصاعديا حسب الخاصية الفيزيائية المطلوبة:

الخاصية الفيزيائية	المركبات		
درجة الانصهار	① but-1-yne	② butan-1-ol	③ butane
درجة الغليان	④ hexane	⑤ pentane	⑥ butane
الكثافة	⑦ pentane	⑧ pent-2-ene	⑨ Pent -2- yne

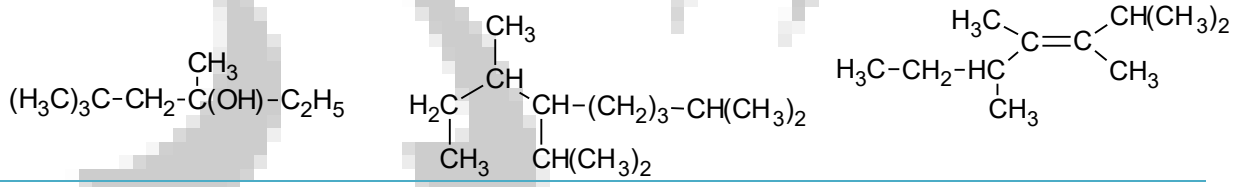
ب. كيف يمكنك الانتقال من المركب (8) الى المركب (7) ، مدعما اجابتك بمعادلة التفاعل الحادثة.

ت. كيف يمكنك التحصل على حمض الإيثانويك انطلاقا من المركب (8) ، مدعما اجابتك بمعادلة التفاعل الحادثة.

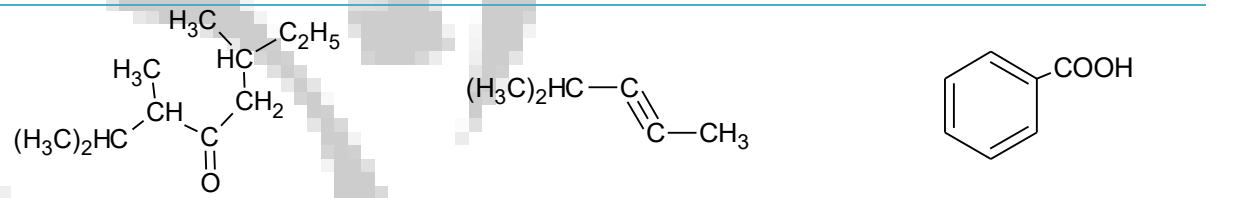
ث. اقترح طريقة للمرور من المركب (2) الى المركب (3) ، مدعما اجابتك بمعادلات التفاعل الحادثة.

ج. اكسدة احد المركبات السابقة بواسطة تنتج مركبا يعطي نتيجة ايجابية مع 4.2- ثنائي دي نيتروفنيل هيدرازين، بين نتيجة الكشف، مدعما اجابتك بمعادلتي التفاعل الحادثة.

2. سم المركبات التالية تسمية نظامية مع ذكر العائلة الكيميائية التي ينتمي اليها:



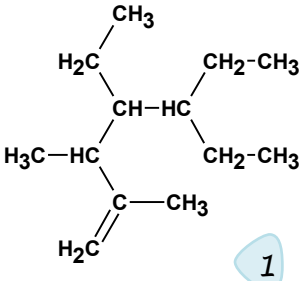
① ② ③



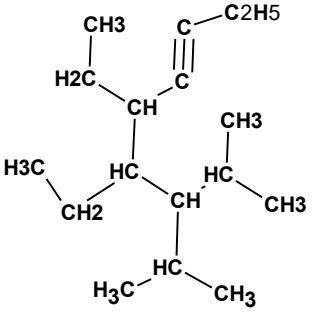
④ ⑤ ⑥

التمرين 05:

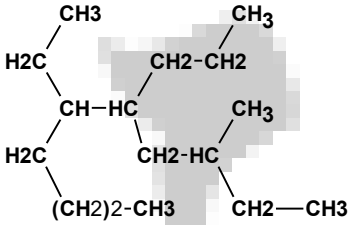
1) أعط تسمية المركبات التالية:



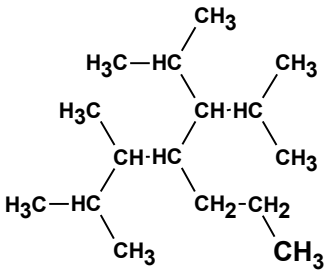
1



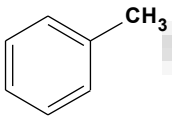
2



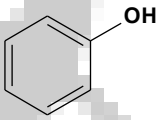
3



4



5



6

2) أعط الصيغ الكميائية للمركبات التالية:

أ) 3- ايثيل 6,7- ثنائي مثيل نونـ 4- ن.

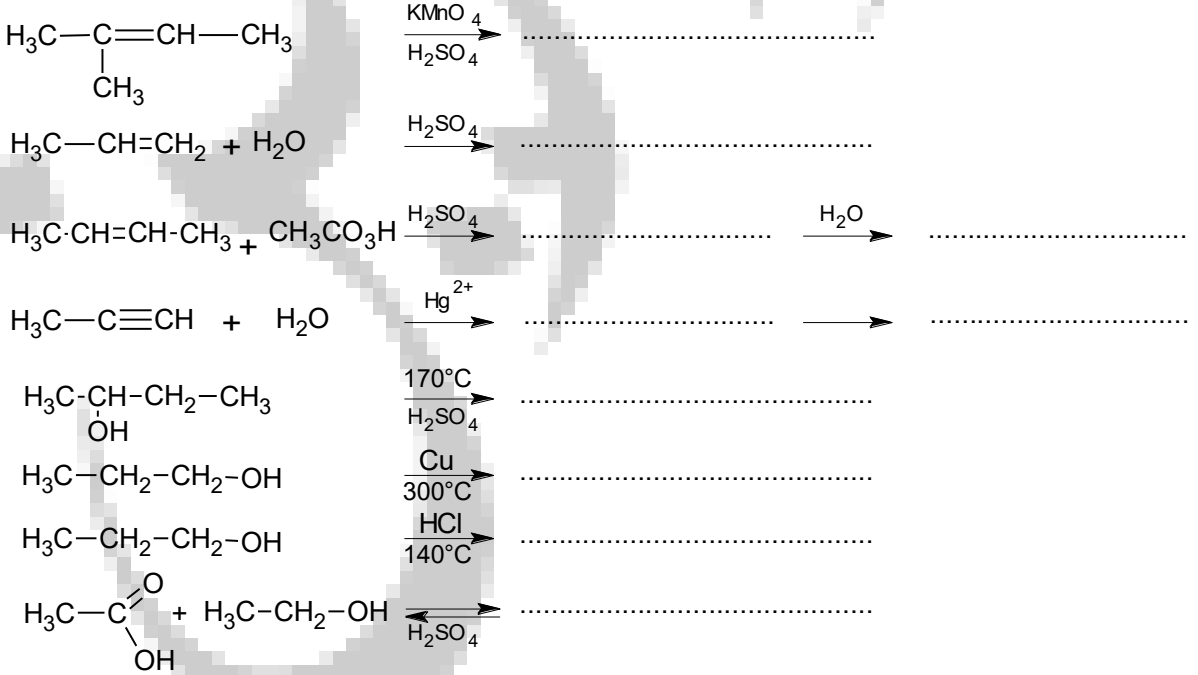
ب) 3,4,5- ثلاثي ميثيل 6- بروبيل نونان.

ت) 6- ايثيل 3- ميثيل 5- بروبيل ديكـ 5 - ن

3) قارن بين المركبات التالية من حيث الخصائص الفيزيائية المذكورة:

* بين المركب (1) و (أ) من حيث درجتي انصهارهما.
* بين المركب (3) و (ت) من حيث كثافتهما.

4) أكمل التفاعلات التالية:



التمرين 06:

بغرض التعرف على مركب مجهول A أجرينا التجارب التـالية:

$$A + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} B$$

$$B \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4 \text{ con}} C$$

$$C + DNPH \longrightarrow D$$

1. حدد طبيعة المركبات A B C معطيا صيغها العـــامة ، علما أن المركب C لا يرجع نترات الفضة النشادرية.

إذا علمت أن الكتلة المولية لـ B هي : 74g/mol.

2. أوجد الصيغ نصف المحتملة لـ B .
3. أوجد الصيغ نصف المفصلة للمركبات المجهولة.

I. يتفاعل المركب B_1 أحد متماكبات هذا المركب B مع حمض الإيثانويك يعطي المركب (G) .

إذا علمت أن عدد مولات الحمض الإبتدائية 1mol والمتبقية في حالة التوازن 9/10 mol.

1. ما اسم التفاعل الحاصل؟ ماهي خصائصه؟
2. أعط الصيغة نصف المفصلة للمركب (G)
3. استنتج صيغة المركب B_1 ثم اكتب معادلة التفاعل الحاصلة.

II. ليكن المركب B_2 متماكبات آخر للمركب B السابق، انطلاقا منه يمكن التحصل على عدة مركبات كيميائية باجراء سلسلة من التفاعلات الكيميائية:

أكسدة المركب B_2 بواسطة برمنغنات البوتاسيوم في وجود حمض الكبريتيك تعطي أسيتون ونواتج أخرى.

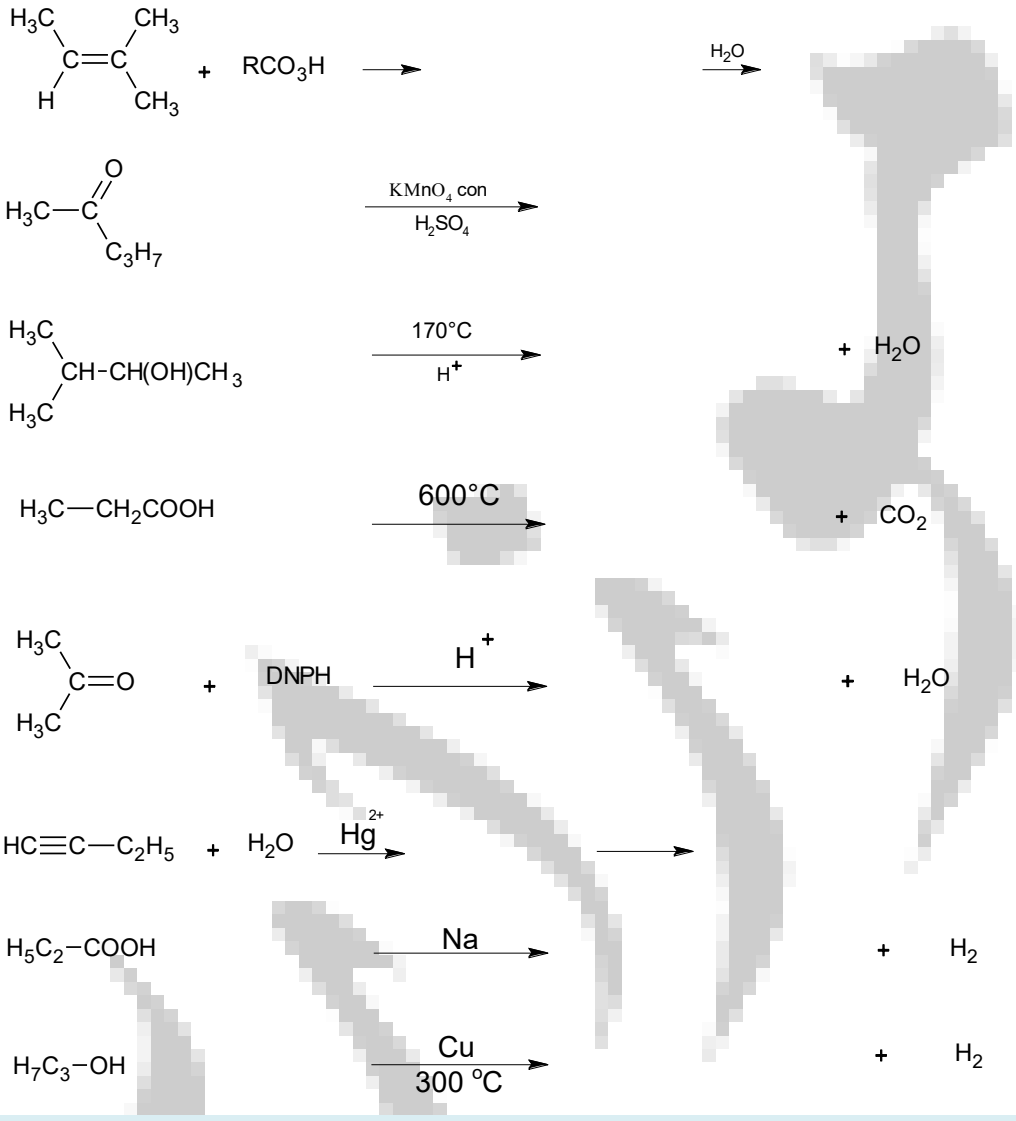
1. ماهي الصيغة نصف المفصلة المركب B_2 المستعمل.
2. تمرير أبخرة هذا المركب B_2 عند 140 °C في وجود وسط حمضي يعطي المركب X.

اضافة حمض الكلور لهذا المركب B_2 يعطي مركب Y

اكتب معادلات التفاعل الحاصل مع استنتاج صيغة المركبات المجهولة

التمرين 07:

اكمل التفاعلات التالية:



التمرين 08:

1. الاحتراق التام لألسان اليفاتي يعطي 5 مول من ثنائي أكسيد الكربون، أوجد الصيغة المجملة لهذا المركب.
2. حمض كربوكسيلي مشبع نسبة الأكسجين فيه تمثل 36.36% ، أوجد الصيغة العامة لهذا الحمض.
3. كحول مشبع تمثل كتلة الكربون فيه 3 أضعاف كتلة الأكسجين، أوجد الصيغة المجملة لهذا الكحول.
4. ألدهيد كتلة الكربون فيه تمثل $\frac{3}{2}$ كتلة الاكسجين، استنتج صيغه نصف المفصلة، ثم اعط متماكب وظيفي له .
5. احتراق 5 ملل من فحم هيدروجيني غازي استلزم 12.5 ملل من الأكسجين و انتج 10 ملل من غاز ثنائي اكسيد الكربون.

التمرين 09:

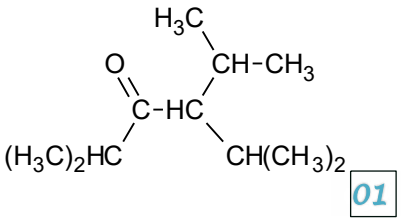
فحم هيدروجيني كثافة بخاره بالنسبة للهواء 1.448 وتمثل نسبة الكربون فيه 85.71% .

1. جد الصيغة المجملة للفحم الهيدروجيني.
2. استنتج صيغته نصف المفصلة مع تسميته.
3. أكتب معادلة اماهة الفحم الهيدروجيني واكسدته العنيفة.
4. اكتب معادلة احتراقه التام.
5. ماهو حجم الاكسجين اللازم لاحتراق 2L من الفحم الهيدروجيني.

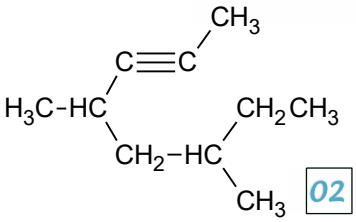
يعطى $V_m = 22.4L/mol$

التمرين 10:

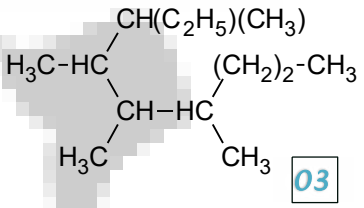
1. أعط التسمية النظامية للمركبات الكيميائية التالية:



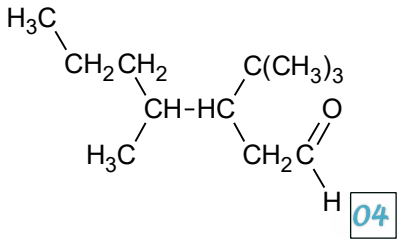
01



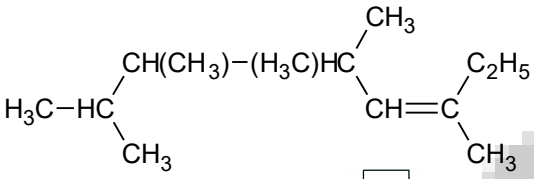
02



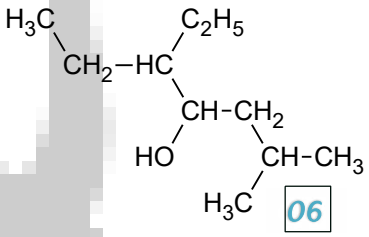
03



04



05



06

2.

أ) أنسب درجات الغليان التالية لكل مركب :

9.5°C 103°C 138 °C 36°C 28°C -164°C

ميثان * 2،2- ثنائي ميثيل بروبان * بنتان * 2- ميثيل بوتان * بنتانول * بنتانال

ب) بين سبب الاختلاف باختصار في درجة الغليان بين كل من:

(بنتان ** بنتانول) (بنتان ** 2،2- ثنائي ميثيل بروبان) (بنتان ** ميثان) (بنتانال ** بنتانول)

التمرين 11:

I. فحم هيدروجيني مشبع، احتراق مول منه اعطي 5 مولات من غاز ثنائي اكسيد الكربون.

1. اكتب معادلة الاحتراق لهذا المركب، ثم استنتج الصيغة المجملة لهذا المركب ؟
2. ماهي الصيغ نصف المفصلة الممكنة لهذا المركب ثم اعط تسميتها النظامية؟

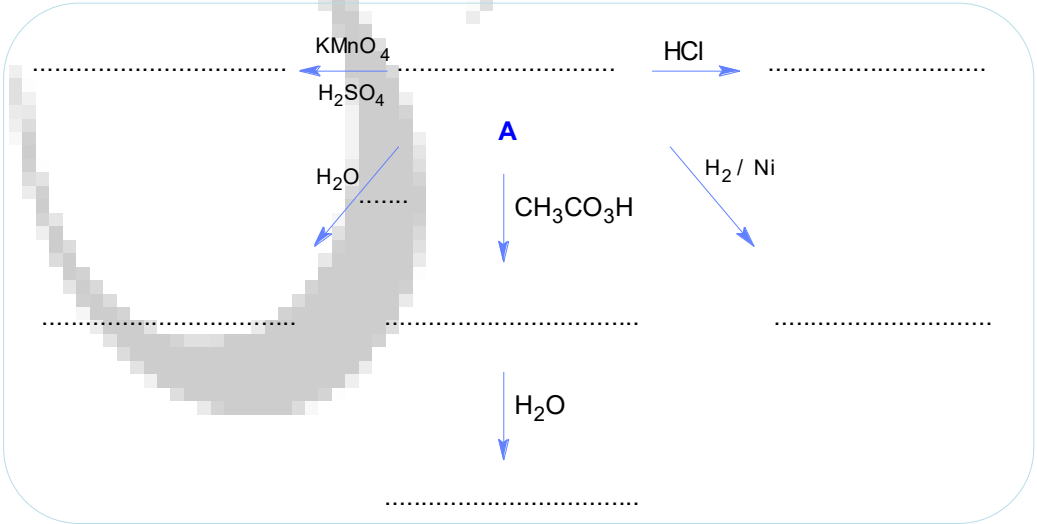
II. السين كثافة بخاره بالنسبة للهواء 1.38.

1. استنتج الصيغة العامة ونصف المفصلة لهذا الالسين
2. اكتب معادلة تفاعل اماهة هذا المركب

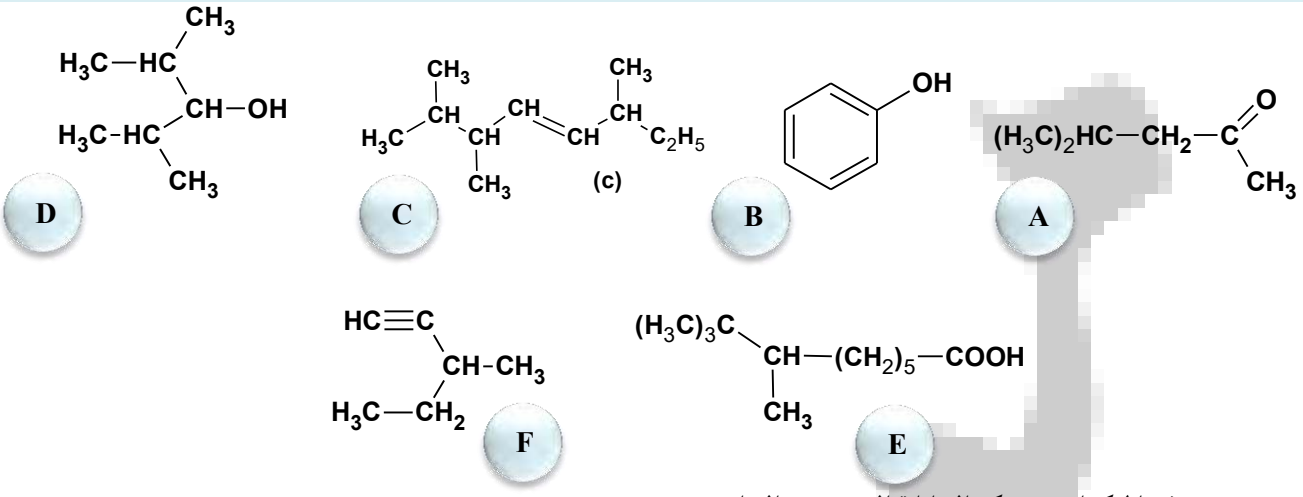
III. السان A نسبة تواجد الكربون فيه 85.7% ، وكتلته المولية 42g/mol

- استنتج صيغته العامة ونصف المفصلة :
- يتفاعل المركب A حسب التالي:

جد الصيغ الكيميائية للمركبات المجهولة مع ذكر العائلة التي ينتمي اليها .



التمرين 12: اليك المركبات التالية:



1. سم هذه المركبات مع ذكر العائلة التي ينتمي اليها.
2. أكتب معـــــــــــادلة أكسدة المركب A.
3. كيف يمكن التحصل على المركب A انطلاقا من 4- مثيل بنتـان- 2- ول ؟ أكتب المعادلة الموافقة.
4. ماهي نواتج الأكسدة الخفيـــــفة للمركب C ؟
5. أكتب معادلة اماهة المـركب F في وجود Hg^{2+}.
6. أكتب معادلة تفـــاعل المركـب B مع المركب E.
7. أكتب معادلة تفـــاعل ضم Cl_2 المركـــب F.

التمرين 13:

مركب عضوي أكسيجيني A كثافة بخاره بالنسبة للهواء 2.49 والنسب المئوية الكتلية للكربون والهيدروجين فيه هما على التوالي: 66.7% و 14.1% على التوالي.

1) جد الصيغة المجملة للمركب A ، ثم اذكر طبيعته الكيميائية !
2) اعط الصيغ نصف المفصلة المحتملة لهذا المركب مع تسميتها.

نخضع أحد مماكبات المركب A للتفاعلات التالية:

1) تمرير أبخرة أحد مماكبات المركب A على النحاس عند 300°C يعطي المركب B.
يتفاعل المركب B مع 2.4 DNPH معطيا راسب أصفر مبلور.
2) تسخين المركب A الى 170°C في وجود وسط حمضي يؤدي الى المركب C.
3) تسخين المركب C مع برمنغنات البوتاسيوم في وجود حمض الكبريتيك المركز يعطي 2 مول من المركب D.
4) تفاعل المركب A مع المركب D يعطي المركب F.

* أعد كتابة المعادلات الكيميائية، ثم استنتج الصيغ نصف المفصلة لـ A ، B ، C ، D ، F مع ذكر اسم التفاعلات 1(، 2(، 3(، 4(.
* أكتب معادلة تفاعل المركب B مع 2.4 DNPH ، وعلى ماذا يدل ظهور الراسب الأصفر، وهل يظهر نتيجة ايجابية مع محلول فهلنغ عند التسخين.
* كيف يمكن التحصل على المركب C باستعمال وسيط آخر.
* استنتج مردود التفاعل 4(.

المعطيات: $M_H=1g/mole$ $M_C=12g/mole$ $M_O=16g/mole$

التمرين 14:

* فحم هيدروجيني A كتلته المولية 68 g/mol تمثل نسبة الكربون فيه 88.2% .

1. جد الصيغة المجملة لهذا المركب والى أي عائلة ينتمي.
2. أعط الصيغ المحتملة لهذا المركب مع تسميتها.

* إذا علمت أن اماهة المركب A في وسط $HgCl_2$ يعطي المركب B ذو التسمية النظامية 3- مثيل بوتان -2- ون.

3. ماهي الوظيفة الكيميائية المميزة للمركب B ، كيف يمكن الكشف عنها ؟
4. استنتج صيغة المركب A، مع كتابة معادلة التفـــــاعل الكيميـائي.

* يمكن الحصول على المركب B السابق انطلاقا من المركب C باتباع الخطوات التـالية:

(1) $C \xrightarrow[350\ ^\circ C]{Al_2O_3} D + H_2O$

(2) $D \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} B + H_2O + CO_2$

5. جـد صيغ المركبـــات المجهولة C ، D .
6. أعد كتابة المعادلة (1) في وجـــود $H_2SO_4 / 140°C$.
7. أكتب معادلة تفاعل المركب D مع RCO_3H والمتبوعة بالاماهة في وسط حمضي.

* يتفاعل المركب C مع حمض كربوكسيلي مشبع مكونا المركب E ذو الكتلة المولية 158 g/mol.

8. استنتج الصيغة العامة للحمض الكربوكسيلي المستعمل وصيغة المركب E .
9. ما اسم التفاعل الحاصل؟ ما هو مردوده مع التعليل ؟

المعطيات: $M_H=1g/mole$ $M_C=12g/mole$ $M_O=16g/mole$

التمرين 15:

- تسخين مركب عضوي (A) في وسط حمضي حتى 170°C يعطي مركب (B) .
- أكسدة المركب (B) بواسطة بيكرومات البوتاسيوم في وجود وسط حمضي مركز تعطي مركبين (F) الذي يمثل حمض الإيثانويك و (D) أسيتون.

1. أكتب معادلات التفاعلات الكيميائية الحاصلة مع ايجاد صيغة المركبات المجهولة.
2. أ. أكتب معادلة تفاعل اكسدة المركب(A) بواسطة البرمنغنات المحمضة والمركزة في وجود التسخين.

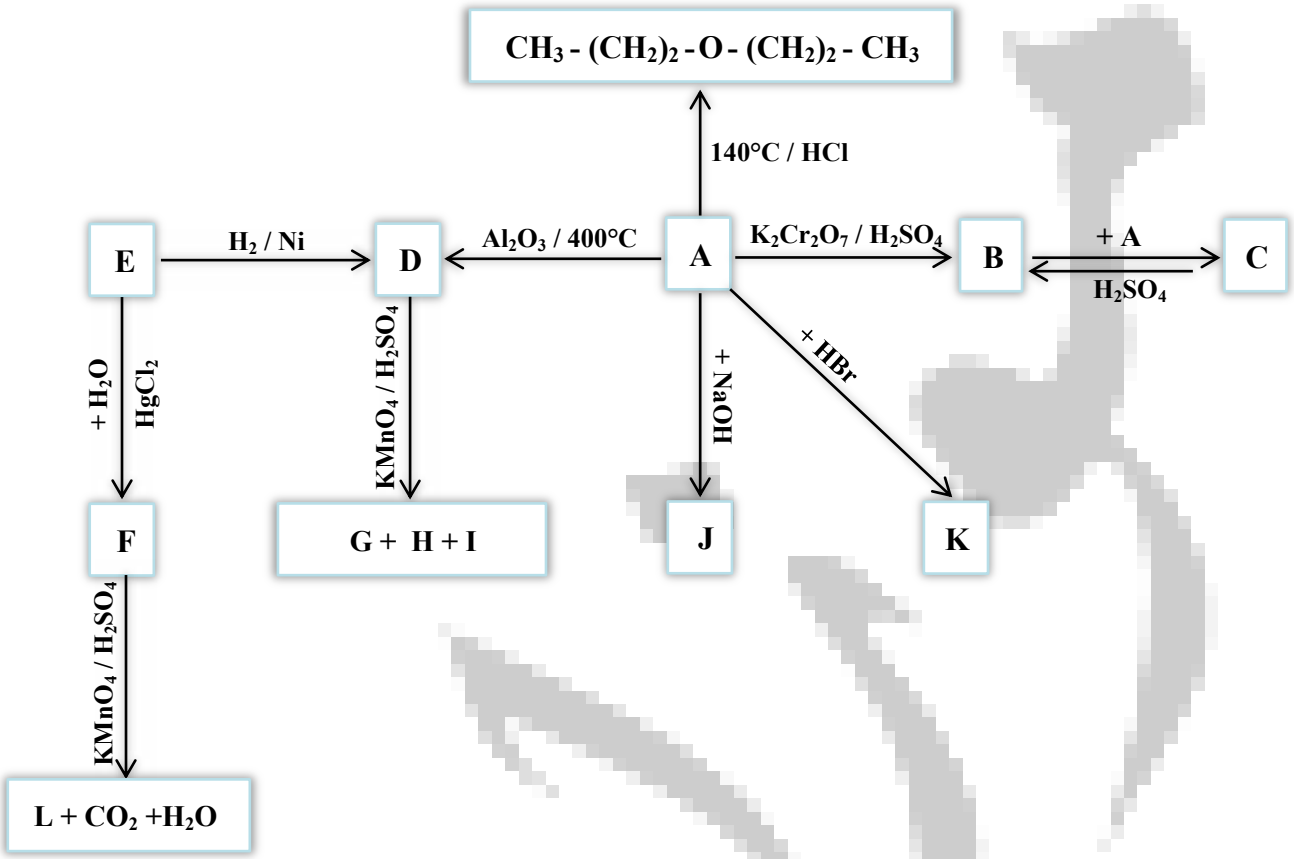
ب. اكتب معادلة التفاعل الحادثة عند الكشف عن هذا الناتج بواسطة 2,4-DNPH . مع تحديد نتيجة الكشف.

- تفاعل المركب (X) ذو كثافة 2.556 مع 0.1mol من المركب (F) في وجود وسيط حمضي يعطي استر(E).

3. ماهي العائلة الكيميائية للمركب (X) وصيغته المجملة ؟ اعط الصيغ الكيميائية المحتملة له .
4. استنتج الصيغة نصف المفصلة للمركب (X) اذا علمت أن التفاعل اعطى 0.005mol من (E) واذكر صنفه مع التعليل.
5. أكتب معادلة التفاعل الحادث مع تسميته.

التمرين 16:

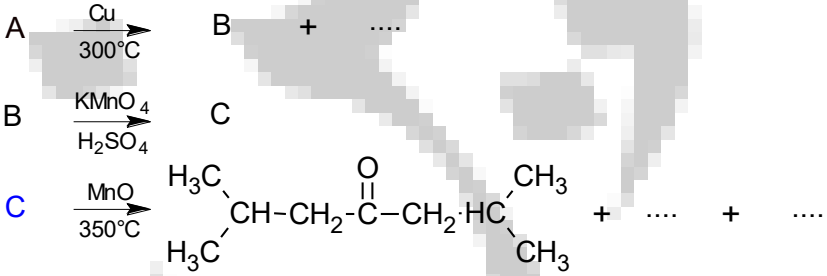
أكمل المخطط التالي بإيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات المجهولة:



التمرين 17:

مركب عضوي اكسجيني X كتلته المولية 86g/mol ، نسبة الكربون والهيدروجين فيه على التوالي: 69.76% ، 11.62%.

1. أوجد الصيغة المجملة للمركب X ، ماهي وظيفته الكيميائية.
2. أوجد كل الصيغ الثمانية الممكنة للمركب X .
3. اليك التفاعلات التالية، حيث B يمثل احد متماكبات المركب X:



أ- أعد كتابة المعادلات الكيميائية واستنتج الصيغ نصف المفصلة للمركبات المجهولة.

ب- أكتب معادلة تفاعل المركب B مع كاشف DNPH ، وماهو دور ونتيجة الكشف.

ت- أكتب معادلة تفاعل المركب C مع المركب A ، واستنتج مردود التفاعل.

ث- اقترح طريقة تحضير 2-methylpropane انطلاقا من المركب C .

التمرين 18:

أسيتات الإيزوأميل M ، مركب عضوي أكسيجيني يمثل الرائحة المميزة لفاكهة الموز ، كتلته المولية الجزيئية 130 g/mol

يمكن تحضيره مخبريا انطلاقا من مركبين A حمض كربوكسيلي، وB كحول مشبع.

من أجل تعيين الصيغة الجزيئية للمركبين A وB قمنا بمعايرة كتلة 60 mg من المركب A بواسطة محلول قياسي من هيدروكسيد البوتاسيوم نظاميته 0.1N بوجود فينول فتالين فسجلنا حجم التكافؤ 10 ml.

1. ما طبيعة المركب M.
2. جد الصيغة المجملة للمركب A ، استنتج صيغه نصف المفصلة الممكنة.
3. استنتج الصيغة المجملة للمركب B.
4. اذا علمت أن مردود تفاعل تشكل المركب M هو 67 % ، استنتج الصيغ نصف المفصلة الممكنة للمركب B في هذه الحالة ثم سميتها .
5. من أجل تحديد صيغة المركب B بدقة نجري سلسلة من التفاعلات التالية :

$$B \xrightarrow[350°C]{Al_2O_3} C + \ldots\ldots$$

$$C \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} CO_2 + H_2O + HOOC-\underset{H_3C}{\underset{|}{CH}}-CH_3$$

$$C + \ldots\ldots \xrightarrow{Ni} E$$

$$D + \ldots\ldots \xrightarrow{Pd} C$$

$$B \xrightarrow[300°C]{Cu} H + \ldots\ldots$$

$$D + H_2O \xrightarrow{?} G$$

أ. أعد كتابة المعادلات موضحا الصيغ المجهولة B . C . D. E .H .G

ب. اكتب معادلة تشكل المركب M .

ج. اذكر خصائص هذا التفاعل .

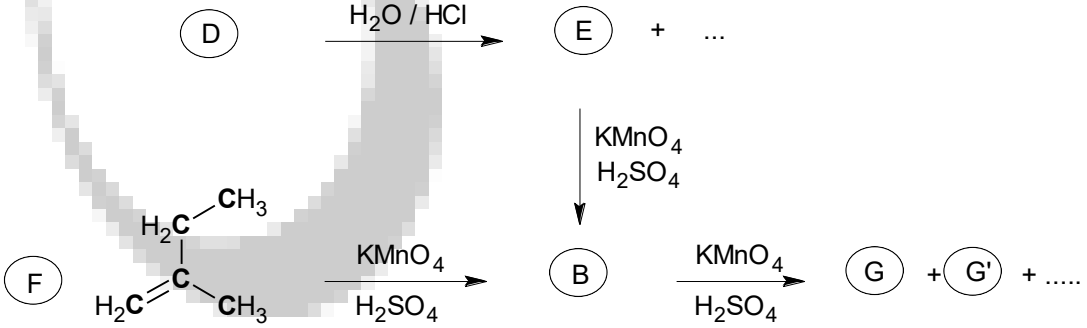
يعطى: $M_C=12g/mol$ $M_O=16g/mol$ $M_H=1g/mol$

التمرين 19:

فحم هيدروجيني A غير مشبع ، تؤدي اماهته في وجود شوارد الزئبق الى مركب B ذو كتلة مولية 72g/mol .

-1 اكتب عبارة الصيغة العامة للمركب B بدلالة n ، ثم استنتج الصيغ المجملة ونصف المفصلة الممكنة لكل من A وB.

-2 يمكن للمركب B الدخول في عدة تفاعلات ، نوضحها في المخطط التالي:



أ. أعد كتابة المعادلات الكيميائية السابقة ، مع استنتاج الصيغ نصف المفصلة للمركبات المجهولة .

ب. أي المركبات السابقة تتفاعل مع 2،4- ثنائي نيتروهيدرازين ؟ ماهي النتيجة المنتظرة مدعما اجابتك بمعادلة كيميائية.

ج. اقترح وسيط اخر للمرور من المركب D الى المركب E .

د. يتفاعل المركب E مع حمض الايثانويك منتجا مركبا H

- ما اسم التفاعل الحادث، اكتب معادلة التفاعل .
- ماهو مردود هذا التفاعل مع التعليل ؟
- اذا كان المزيج التفاعلي الابتدائي متساوي المولات، وكمية الحمض الابتدائية هي 0.1 mol فماهي كمية كل مكون في المزيج التفاعلي عند التوازن.

التمرين 20:

1. أنتج الاحتراق التام لـ 6 ملل من مركب (A) يحتوي على الفحم والهيدروجين 36 ملل من ثنائي أكسيد الكربون و 36ملل من الماء.
   أ. استنتج الصيغة العامة.
   ب. أعط الصيغ نصف المفصلة(4 فقط) ممكنة للمركب (A) التي تحتوي على تفرعات.
   ج. أعط متماكبا وظيفيا للمركب (A).
2. أكسدة المتماكب (A_1) أعطتمولين من حمض البروبانويك.
   أ. اكتب معادلة التفاعل مع ايجاد الصيغة نصف المفصلة للمركب (A_1) .
   اماهة المركب (A_1) في وسط حمضي يعطي المركب (C).
   ب. اكتب معادلة التفاعل مع ايجاد الصيغة نصف المفصلة للمركبات المجهولة .
   ج. اعط متماكب سلسلي للمركب (C)

تفاعل المركب (C) مع حمض البروبانويك يعطي المركب (E).

د. اكتب معادلة التفاعل موضحا مردوده.

تفاعل المركب (A_1) مع CH_3CO_3H يعطي المركب (D)وبعد الاماهة نتحصل على المركب (X).

ه. اكتب معادلات التفاعل مع ايجاد الصيغة نصف المفصلة للمركبات (D)و (X).

و. ماهو عدد متخايلات المركب(X) ؟ مثلها ثم اذكر العلاقة بينها.

3. تفاعل المتماكب (A_2) مع البرمنغنات المحمضة تعطي مولين من المركب (Y) الذي يعطي نتيجة ايجابية مع DNPH وسلبية مع Tollens:

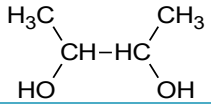
أ. أعد كتابة المعادلة الحادثة مع استنتاج الصيغ نصف المفصلة للمركب (A_2) و (Y).

ب. اقترح طريقة للتحصل على الايثانويك انطلاقا من المركب (Y).

ج. اقترح طريقة للتحصل على المركب (Y) انطلاقا من الايثانويك.

التمرين 21:

توجد في المخبرستة قوارير كتب على كل منها اسم المركب الكيميائي الذي تحتوي عليه.

القارورة (A) : 2 - مثيل بروبانال	القارورة (B): بروبانوات المثيل البروبيل	القارورة (C) : بوتان - 2 - ون
القارورة (D): حمض بروبانويك	القارورة (E) : بوتان - 2 - ول	القارورة (F) : 

1. الأكسدة المقتصدة لأحد المركبات السابقة بواسطة محلول $KMnO_4$ وفي وسط حمضي مركز H_2SO_4 تعطي مركبا يوجد في إحدى القاورورات و الذي يتفاعل مع DNPH ولا يرجع نترات الفضة النشادرية.
   - أ- حدد طبيعة المركب الناتج.
   - ب- أكتب معادلة تفاعل الأكسدة الحادث.
   - ت- أكتب معادلة تفاعل DNPH مع المركب السابق.
2. عند وضع 3mL من محلول نترات الفضة النشادرية واضافة 2mL من احدى القاورورات السابقة مع التسخين تظهر مرآة فضية.
   - أ- حدد صيغة المركب المتفاعل، ونتيجة تفاعله دون كتابة المعادلات.
   - ب- ما اسم التفاعل الحادث،
   - ت- اقترح كاشف آخر يعطي نتيجة ايجابية مع ذكر نتيجة الكشف.
3. يمتاز المركب الموجود في القارورة (E) بتماكب فراغي .
   - أ- ما نوع هذا التماكب الفراغي . برر إجابتك ؟
   - ب- مثل بإسقاط فيشر جميع متماكباته موضحا الصورة D و L.
4. نفاعل المركب الموجود في القارورة (D) :
   - أ- بوجود أكسيد المنغنيز MnO عند 350° C.
   - ب- أكتب معادلة التفاعل الموافقة مع تسمية المركب الناتج.
5. للحصول على المركب (B) فاعلنا المركب الموجود في القارورة (D) مع المركب الموجود في القارورة (E) , فإذا علمت أن المزيج متساوي المولات.
   - أ- أكتب معادلة التفاعل الحادثة . وماهي مميزاته ؟
   - ب- استنتج مردود هذا التفاعل. برر إجابتك ؟
6. تسخين أحد المركبات الموجودة في القارورات السابقة في وجود وسط حمضي يؤدي الى مركب يتميز بتماكب هندسي.
   - أ- حدد اسم المركب المتفاعل.
   - ب- مثل مختلف المماكبات الهندسية مع تسميها.
7. اقترح طريقة لتحضير المركب (F) انطلاقا من المركب (E) ، مع كتابة المعادلات الموافقة.
8. اقترح طريقة لتحضير المركب (C) انطلاقا من البوتن.

" من سلك طريقا يلتمس فيه علما سهل الله له به طريقا الى الجنة "

وفقكم الله ☺