

﴿ إختبار الثلاثي الثالث في مادة العلوم الفيزيائية ﴾

المستوى : 02 علوم تجريبية. التاريخ : الثلاثاء 2019/05/21 التوقيت : 08:30-10:30سا المدة : 02 ساعة .

التمرين الأول : (07 نقاط) (الكيمياء العضوية)

I- مركب عضوي أكسجيني (A) أحادي الوظيفة و غير حلقي صيغته العامة $C_nH_{2n}O$ تمثل النسبة الكتلية للهيدروجين فيه 10,35% .

- 1- أوجد صيغته الجزيئية المجملية .
 - 2- أكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة مع تسمية كل صيغة و إعطاء كتابتها الطوبولوجية .
- II- نوكسد المركب (A) أكسدة مقتصدة بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)_{(aq)}$ في وسط حمضي فيُعطي مركبا (B) ، فإذا علمت أن الثنائية (Ox / Red) هي : (MnO_4^- / Mn^{2+}) .

- 1- أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع ، ثم أكتب المعادلة المنمذجة لتفاعل الأكسدة – إرجاع .
- 2- ما هي الوظيفة الكيميائية للمركب (B) ؟ إستنتج الوظيفة الكيميائية للمركب (A) .
- 3- إذا علمت أن حجم المحلول المؤكسد هو 20ml و تركيزه المولي 1mol / L ، أحسب كتلة المركب (B) الناتجة .

III- نوكسيد المركب (B) أكسدة تامة فينتج مركب غازي (D) و بخار الماء .

- 1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحويل الكيميائي السابق .
 - 2- أحسب حجم الغاز الناتج (D) مقاسا في الشرطين النظاميين .
- يُعطي : $C = 12g / mol$ ، $H = 1g / mol$ ، $O = 16g / mol$ ، $V_M = 22,4L / mol$ (الحجم المولي) .

التمرين الثاني : (07 نقاط) (الكيمياء العضوية)

لمعرفة الصيغة الجزيئية المجملية C_xH_y لفحم هيدروجيني (A) نتبع الخطوات التالية :

I- إن الإحترق التام لـ 100mmol من فحم هيدروجيني (A) نتج عنه 7,2L من غاز ثنائي أكسيد الكربون و 5,4g من بخار الماء .

- 1- أكتب معادلة التفاعل الكيميائي ، ثم أوجد الصيغة الجزيئية المجملية للفحم الهيدروجيني ، و أحسب كتلته m_A .
- 2- ما هي العائلة التي ينتمي إليها ؟ إذا علمت أن سلسلته مفتوحة ، مع إعطاء الصيغة نصف المفصلة للفحم الهيدروجيني و تسميتها و كتابتها الطوبولوجية .

II- إن إماهة الفحم الهيدروجيني (A) نتج عنه مركب عضوي أكسجيني (B) .

- 1- أكتب معادلة تفاعل الإماهة ، ما هي الصيغ نصف المفصلة الممكنة للمركب (B) الناتج ؟ مع إعطاء أسمائها و كتابتها الطوبولوجية ، ثم أحسب كتلته m_B .

2- نُحقق عملية الأكسدة المقتصدة للمركب (B) بواسطة محلول ثاني كرومات البوتاسيوم $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})_{(aq)}$

المحمض بحمض الكبريت ، بعد مدة كافية نتحصل على مركب عضوي أكسجيني (C) يأخذ اللون الأصفر مع كاشف

الـ BBT ، فإذا علمت أن الثنائية (Ox / Red) الداخلة في التفاعل هي : $(Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+})$.

أ/ حدّد بدقة الآن الصيغة نصف المفصلة للمركب (B) ، و الوظيفة الكيميائية للمركب (C) .

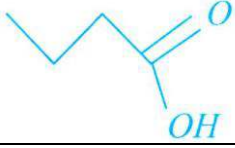
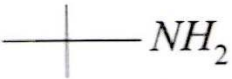
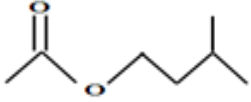
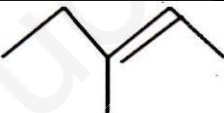
ب/ أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع ، ثم إستنتج المعادلة الإجمالية مع إعطاء اسم المركب العضوي (C) الناتج و كتابته الطوبولوجية ، ثم أحسب كتلة المركب (C) الناتج .

ج/ أحسب التركيز المولي للمحلول المؤكسد علما أنه يلزم 100mL من هذا المحلول لأكسدة 0,03mol من المركب (B) .

يُعطي : $C = 12g / mol$ ، $H = 1g / mol$ ، $O = 16g / mol$ ، $V_M = 24L / mol$ (الحجم المولي) .

التمرين الثالث : (06 نقاط) (الكيمياء العضوية)

- أكمل الجدول التالي : (مع إحترام القواعد المتبعة حسب توصيات IUPAC) (أجب عليه في الملحق) .

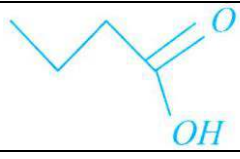
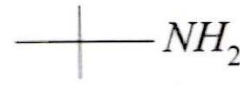
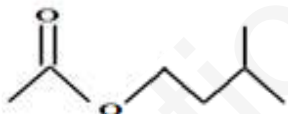
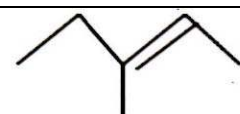
| الصيغة نصف المفصلة | الكتابة الطوبولوجية | الإسم | العائلة | الصيغة المجرى |
|--|---|--------------------------------|---------|---------------|
| |  | | | |
| | | 3-ميثيل بوتان-2-ون | | |
| |  | | | |
| $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$ | | | | |
| | | حمض 2،2،4-ثلاثي ميثيل هكسانويك | | |
| |  | | | |
| $\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \\ \text{CH}=\text{C}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ | | | | |
| | | 2-ميثيل بروبان-2-ول | | |
| |  | | | |
| $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$ | | | | |
| | | 1-كلورو، 2-ميثيل بروبان | | |
| $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ | | | | |

الملحق: (يُعاد مع ورقة الإجابة)

القسم:

الإسم و اللقب:

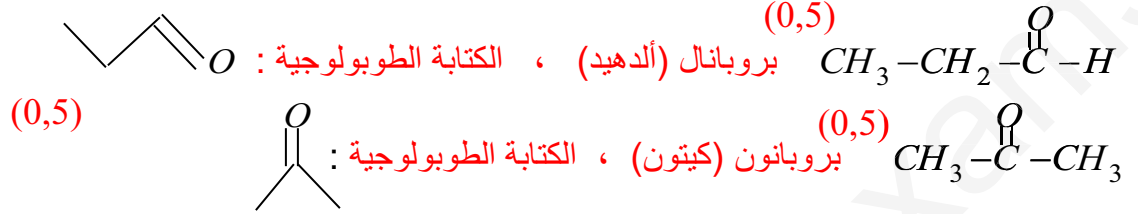
- إكمال الجدول: (مع تجنب الإبهاض و التشطيب).

| الصيغة نصف المفصلة | الكتابة الطوبولوجية | الإسم | العائلة | الصيغة المجرىة |
|--|---|---------------------------------|---------|----------------|
| |  | | | |
| | | 3- ميثيل بوتان-2- ون | | |
| |  | | | |
| $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2\text{-CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3\text{-CH-CH-CH}_3 \end{array}$ | | | | |
| | | حمض 2،2،4- ثلاثي ميثيل هكسانويك | | |
| |  | | | |
| $\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \\ \text{CH}\equiv\text{C-CH-CH-CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ | | | | |
| | | 2- ميثيل بروبان-2- ول | | |
| |  | | | |
| $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$ | | | | |
| | | 1- كلورو، 2- ميثيل بروبان | | |
| $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C-CH}_2\text{-OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ | | | | |

لدينا حسب قانون النسب المئوية : $14n + 16 \rightarrow 100\%$ و منه : $2n \cdot (100\%) = 10,35\% \cdot (14n + 16)$ $2n \rightarrow 10,35\%$ (0,25)

و بالتالي نجد : $n = 3$ إذن الصيغة الجزيئية للمجلمة هي : C_3H_6O (0,5)

2- كتابة الصيغ نصف المفصلة الممكنة مع تسمية كل صيغة و إعطاء كتابتها الطوبولوجية :
المركب C_3H_6O يكون إما ألدهيد أو كيتون و بالتالي له صيغتان نصف مفصلتان :



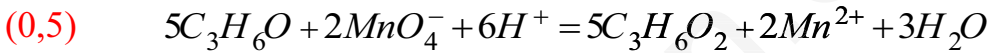
II-1- كتابة المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع :

المعادلة النصفية للأكسدة : نكتب بالصيغ المجلمة : $5 \times (C_3H_6O + H_2O = C_3H_6O_2 + 2H^+ + 2e^-)$ (0,5)

أو نكتب بالصيغ نصف المفصلة : $5 \times (CH_3-CH_2-\overset{O}{\parallel}C-H + H_2O = CH_3-CH_2-COOH + 2H^+ + 2e^-)$ (لأن عملية الأكسدة المقتصدة لألدهيد تُعطي حمض كربوكسيلي بينما أكسدة كيتون لا تُعطي شيئاً).

المعادلة النصفية للإرجاع : $2 \times (MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- = Mn^{2+} + 4H_2O)$ (0,5)

- كتابة المعادلة المنمذجة لتفاعل الأكسدة - إرجاع :



2- الوظيفة الكيميائية للمركب (B) : حمض كربوكسيلي (حمض البروبانويك). (0,5)

- إستنتاج الوظيفة الكيميائية للمركب (A) : ألدهيد (بروبانال). (0,5)

3- إذا علمت أن حجم المحلول المؤكسد هو 20ml و تركيزه المولي 1mol / L .

$2mol(MnO_4^-) \rightarrow 5mol(B)$

- حساب كتلة المركب (B) الناتجة : لدينا حسب معادلة تفاعل الأكسدة- إرجاع : $CV \rightarrow \frac{m_B}{M_B}$ (0,25)

حيث : $M_B = (12 \times 3) + (1 \times 6) + (16 \times 2) = 74g / mol$ ،

و منه : $m_B = \frac{5 \times C \times V \times M_B}{2} = \frac{5 \times 1 \times 0,02 \times 74}{2} = 3,7g$ (0,5)

III- نُؤكسد المركب (B) أكسدة تامة فينتج مركب غازي (D) و بخار الماء (يعني عملية الإحتراق التام إذن المركب الغازي هو غاز CO_2).



2- حساب حجم الغاز الناتج (D) مقاسا في الشراطين النظاميين :

$74g / mol(B) \rightarrow 3 \times 22,4L / mol(D)$

حسب معادلة التفاعل لدينا : $1mol(B) \rightarrow 3mol(D)$ و منه : $3,7g \rightarrow V_{CO_2}$ (0,5)

إذن : $V_{CO_2} = \frac{3,7 \times 3 \times 22,4}{74} = 3,36L$ (0,5) (أو يمكن إستخدام جدول التقدم حيث المتفاعل المد هو الحمض

الكربوكسيلي (B) لأن كمية O_2 بوفرة "إحتراق تام").

حل التمرين الثاني : (07 نقاط)

1- كتابة معادلة التفاعل الكيميائي ، ثم إيجاد الصيغة الجزيئية المجملة للفحم الهيدروجيني ، و حساب كتلته m_A :



المتفاعل المحد إذن : $x_{\max} = n_0 = 100\text{mmol} = 0,1\text{mol}$

$$x = \frac{n_f(CO_2)}{x_{\max}} = \frac{0,3}{0,1} = 3 \quad \text{و منه :} \quad n_f(CO_2) = \frac{V_g}{V_M} = \frac{7,2}{24} = 0,3\text{mol} = x \cdot x_{\max} \quad \text{ولدينا :}$$


$$y = \frac{2 \times n_f(H_2O)}{x_{\max}} = \frac{2 \times 0,3}{0,1} = 6 \quad \text{و منه :} \quad n_f(H_2O) = \frac{m}{M_{H_2O}} = \frac{5,4}{18} = 0,3\text{mol} = \frac{y}{2} x_{\max}$$

إذن الصيغة الجزيئية المجملة للفحم الهيدروجيني هي : C_3H_6 ، (0,5)

$$n_0 = \frac{m_A}{M_A} \Rightarrow m_A = n_0 \times M_A = 0,1 \times ((12 \times 3) + (1 \times 6)) = 0,1 \times 42 = 4,2\text{g} \quad \text{و كتلته :} \quad (0,5)$$

2- العائلة التي ينتمي إليها : هي عائلة الألسانات لأن الصيغة المجملة من الشكل : C_nH_{2n} و سلسلته مفتوحة . (0,5)

- الصيغة نصف المفصلة للفحم الهيدروجيني : $CH_2=CH-CH_3$ (بروبين) (0,25)

- الكتابة الطوبولوجية :  (0,25)

II- إن إمارة الفحم الهيدروجيني (A) نتج عنه مركب عضوي أكسجيني (B) .

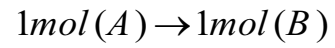
1- كتابة معادلة تفاعل الإمارة : $C_3H_6 + H_2O \rightarrow C_3H_7-OH$ ، إذن : المركب (B) هو كحول . (0,25)

- الصيغ نصف المفصلة الممكنة للمركب (B) الناتج مع إعطاء أسمائها و كتابتها الطوبولوجية :

(0,5)  $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ (بروبان-1-ول) كحول أولي

(0,5)  $CH_3-CHOH-CH_3$ (بروبان-2-ول) كحول ثانوي

- حساب كتلته m_B : من معادلة تفاعل الإمارة لدينا :



$$M_B = (12 \times 3) + (1 \times 8) + (16 \times 1) = 60\text{g/mol} \quad \text{حيث :} \quad \frac{4,2}{42}\text{mol} \rightarrow \frac{m_B}{M_B}\text{mol}$$

$$(0,25) \quad \frac{m_B}{M_B} = \frac{0,1}{1} \Rightarrow m_B = 0,1 \times 60 = 6\text{g} \quad \text{ومنه :}$$

2- نُحقق عملية الأكسدة المقتصدة للمركب (B) بواسطة محلول ثاني كرومات البوتاسيوم $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})_{(aq)}$

المحمض بحمض الكبريت ، بعد مدة كافية نتحصل على مركب عضوي أكسجيني (C) يأخذ اللون الأصفر مع كاشف

الـ BBT ، فإذا علمت أن الثنائية (Ox / Red) الداخلة في التفاعل هي : $(Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+})$.

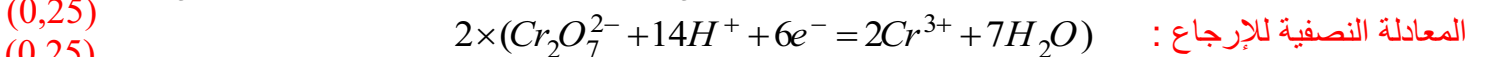
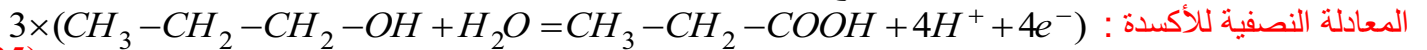
أ/ تحديد بدقة الآن الصيغة نصف المفصلة للمركب (B) :

كحول أولي و هو بروبان-1-ول : $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ (0,25)

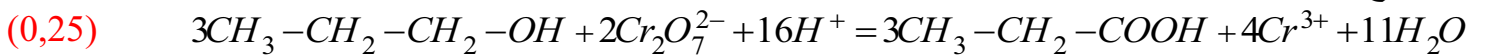
- الوظيفة الكيميائية للمركب (C) : حمض كربوكسيلي و هو ناتج عن الأكسدة المقتصدة لكحول أولي (بوجود المؤكسد

بزيادة) . (0,25)

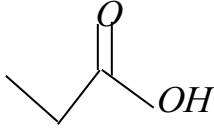
ب/ كتابة المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع :



- إستنتاج المعادلة الإجمالية :

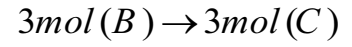


- إسم المركب العضوي (C) : حمض البروبانويك . (0,25)

- كتابته الطوبولوجية :  (0,25)

- حساب كتلة المركب (C) الناتج :

من المعادلة الإجمالية السابقة لدينا :



$$M_C = (12 \times 3) + (1 \times 6) + (16 \times 2) = 74\text{g/mol} \quad \text{حيث :}$$

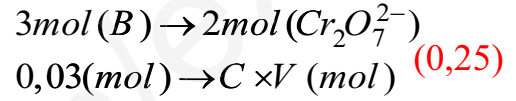
$$\frac{6}{60}\text{mol} \rightarrow \frac{m_C}{M_C}\text{mol}$$

$$(0,5) \quad \frac{m_C}{M_C} \times 3 = \frac{6}{60} \times 3 \Rightarrow m_C = 0,1 \times 74 = 7,4\text{g} \quad \text{و منه :}$$


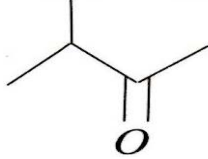
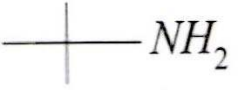

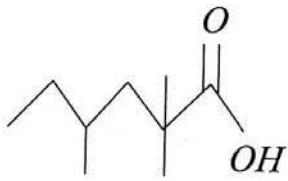
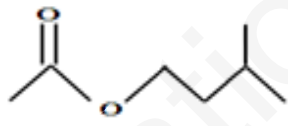
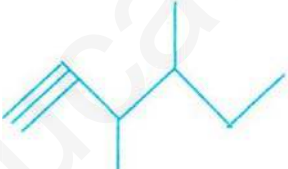

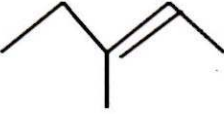
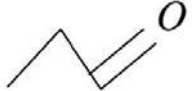

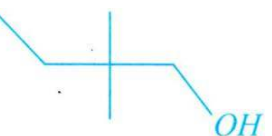
ج/ حساب التركيز المولي للمحلول المؤكسد علما أنه يلزم 100mL من هذا المحلول لأكسدة $0,03\text{mol}$ من المركب (B):

من المعادلة الإجمالية السابقة كذلك لدينا :

$$C \times V = \frac{0,03 \times 2}{3} \Rightarrow C = \frac{0,03 \times 2}{3 \times V} = \frac{0,06}{3 \times 0,1} = 0,2\text{mol/L} \quad \text{و منه :}$$



حل التمرين الثالث : (06 نقاط) (كل سطر من الجدول : علامته (0,5) نقطة).

| الصيغة نصف المفصلة | الكتابة الطوبولوجية | الإسم | العائلة | الصيغة المجملية |
|---|---|------------------------------------|------------------|-------------------------|
| $CH_3-CH_2-CH_2-\overset{O}{\parallel}C-OH$ |  | حمض البوتانويك | حمض كربوكسيلي | (0,5) $C_4H_8O_2$ |
| $CH_3-\overset{CH_3}{\underset{O}{\parallel}C}-CH_3$ |  | 3- ميثيل بوتان-2-ون | كيتون | (0,5) $C_5H_{10}O$ |
| $CH_3-\overset{CH_3}{\underset{CH_3}{\underset{O}{\parallel}C}}-NH_2$ |  | 1،1- ثنائي ميثيل إيثان أمين | أمين (أولي) | (0,5) $C_4H_{11}N$ |
| $CH_3-\overset{CH_3}{\underset{CH_2-CH_3}{\underset{O}{\parallel}C}}-CH_3$ |  | 3،2- ثنائي ميثيل بنتان | ألكان | (0,5) C_7H_{16} |
| $CH_3-CH_2-\overset{CH_3}{\underset{O}{\parallel}C}-CH_2-\overset{CH_3}{\underset{O}{\parallel}C}-OH$ |  | حمض 4،2،2- ثلاثي ميثيل هكسانويك | حمض كربوكسيلي | (0,5) $C_9H_{18}O_2$ |
| $CH_3-\overset{O}{\parallel}C-O-CH_2-CH_2-\overset{CH_3}{\underset{O}{\parallel}C}-CH_3$ |  | إيثانوات 3- ميثيل بوتيل | أستر | (0,5) $C_7H_{14}O_2$ |
| $CH \equiv C-\overset{C_2H_5}{\underset{CH_3}{\underset{O}{\parallel}C}}-CH-CH_3$ |  | 4،3- ثنائي ميثيل هكس-1-ين | ألسين | (0,5) C_8H_{14} |
| $CH_3-\overset{OH}{\underset{CH_3}{\underset{O}{\parallel}C}}-CH_3$ |  | 2- ميثيل بروبان-2-ول | كحول (ثالثي) | (0,5) $C_4H_{10}O$ |
| $CH_3-CH_2-\overset{CH_3}{\underset{O}{\parallel}C}=CH-CH_3$ |  | 3- ميثيل بنت-2-إن | ألسان | (0,5) C_6H_{12} |
| CH_3-CH_2-CHO |  | بروبانال | ألدهيد | (0,5) C_3H_6O |
| $CH_3-\overset{CH_3}{\underset{O}{\parallel}C}-CH_2-Cl$ |  | 1- كلورو، 2- ميثيل بروبان | مشتق هالوجيني | (0,5) C_4H_9Cl |
| $CH_3-CH_2-\overset{CH_3}{\underset{CH_3}{\underset{O}{\parallel}C}}-CH_2-OH$ |  | 2،2- ثنائي ميثيل بوتان-1-ول | كحول (أولي) | (0,5) $C_6H_{14}O$ |