الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية تيارت

ثانوية أحمد مدغري - تيارت — السنة الدراسية : 2018 / 2019

﴿ إختبار الثلاثي الثالث في مادة العلوم الفيزيائية ﴾

المستوى : 02 علوم تجريبية. — التاريخ : الثلاثاء 2019/05/21 — التوقيت : 08:30سا-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 المجملة .

2- أكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة مع تسمية كل صيغة و إعطاء كتابتها الطوبولوجية .

II- نؤكسد المركب (A) أكسدة مقتصدة بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم $\left(K^+ + MnO_4^-\right)_{(aq)}$ في وسط حمضي فيُعطِي مركبا (B) ، فإذا علمت أن الثنائية (Ox / Red) هي : $\left(MnO_4^- / Mn^{2+}\right)$.

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

1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي السابق .

2- أحسب حجم الغاز الناتج (D) مقاسا في الشرطين النظاميين .

يُعطى : $C=12g/mol$ ، $H=1g/mol$ ، $O=16g/mol$ ، $V_M=22,4L/mol$ (الحجم المولي) .

التمرين الثاني : (07 نقاط) (الكيمياء العضوية)

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

I- إن الإحتراق 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 المجملة 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 $\left(2K^+ + Cr_2O_7^{2-}\right)_{(aq)}$ 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 : $\left(Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}\right)$.

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 إسم المركب العضوي (C) الناتج و كتابته الطوبولوجية ، ثم أحسب كتلة المركب (C) الناتج .

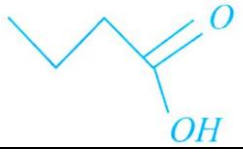
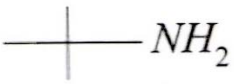
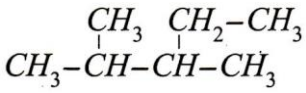
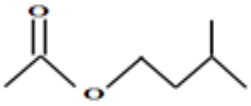
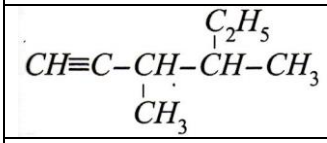
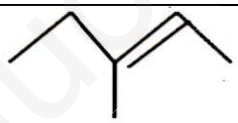
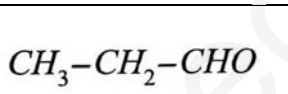
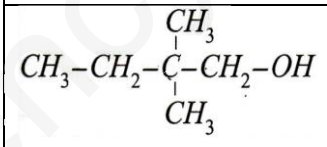
ج/ أحسب التركيز المولي للمحلول المؤكسد علما أنه يلزم $100mL$ من هذا المحلول لأكسدة $0,03mol$ من المركب (B).

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

2as.ency-education.com

التمرين الثالث : (06 نقاط) (الكيمياء العضوية)

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

الصيغة المجملة	العائلة	الإسم	الكتابة الطوبولوجية	الصيغة نصف المفصلة
				
		3- ميثيل بوتان-2- ون		
				
				
		حمض 2،2،4- ثلاثي ميثيل هكسانويك		
				
				
		2- ميثيل بروبان-2- ول		
				
				
		1- كلورو،2- ميثيل بروبان		
				

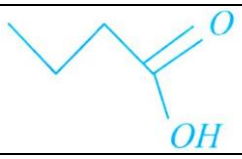
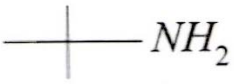
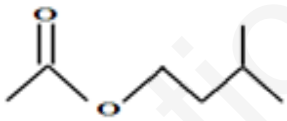
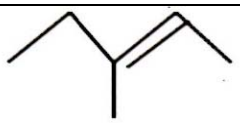
"مع تمنياتنا لكم بالنجاح و التوفيق."

2as.ency-education.com

الملحق : (يُعاد مع ورقة الإجابة)

الإسم و اللقب : ..... **القسم :** .....

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

الصيغة المجملة	العائلة	الإسم	الكتابة الطوبولوجية	الصيغة نصف المفصلة
				
		3- ميثيل بوتان-2- ون		
				
				$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_2-CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_3$
		حمض 2،2،4- ثلاثي ميثيل هكسانويك		
				
				$CH\equiv C-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-\underset{\displaystyle C_2H_5}{\underset{\vert}{CH}}-CH_3$
		2- ميثيل بروبان-2- ول		
				
				CH_3-CH_2-CHO
		1- كلورو،2- ميثيل بروبان		
				$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{\vert}{C}}}}-CH_2-OH$

ency-education.com/exams

حل التمرين الأول : (07 نقاط)

I-1- إيجاد الصيغة الجزيئية المجملة :

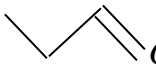
لدينا حسب قانون النسب المئوية : $\begin{matrix} 14n+16 \rightarrow 100\% \\ 2n \rightarrow 10,35\% \end{matrix}$ و منه : $2n.(100\%)=10,35\%.(14n+16)$ (0,25)

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

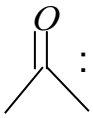
2- كتابة الصيغ نصف المفصلة الممكنة مع تسمية كل صيغة و إعطاء كتابتها الطوبولوجية :

المركب C_3H_6O يكون إما ألدهيد أو كيتون و بالتالي له صيغتان نصف مفصلتان :

(0,5)

$CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ بروبانال (ألدهيد) ، الكتابة الطوبولوجية :  (0,5)

(0,5)

$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ بروبانون (كيتون) ، الكتابة الطوبولوجية : 

II-1- كتابة المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع :

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

أو نكتب بالصيغ نصف المفصلة : $5\times(CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H+H_2O=CH_3-CH_2-COOH+2H^++2e^-)$

(لأن عملية الأكسدة المقتصدة لألدهيد تُعطِي حمض كربوكسيلي بينما أكسدة كيتون لا تُعطِي شيئ).

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

- كتابة المعادلة المنمذجة لتفاعل الأكسدة – إرجاع :

$5C_3H_6O+2MnO_4^-+6H^+=5C_3H_6O_2+2Mn^{2+}+3H_2O$ (0,5)

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 $1mol/L$.

- حساب كتلة المركب (B) الناتجة : لدينا حسب معادلة تفاعل الأكسدة–إرجاع :

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

$CV \rightarrow \frac{m_B}{M_B}$ (0,25)

حيث : $M_B=(12\times3)+(1\times6)+(16\times2)=74g/mol$ ،

و منه : $m_B=\frac{5\times C\times V\times M_B}{2}=\frac{5\times1\times0,02\times74}{2}=3,7g$ (0,5)

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

1- كتابة معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي السابق : $C_3H_6O_2+\left(\frac{7}{2}\right)O_2 \rightarrow 3CO_2+3H_2O$ (0,5)

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

حسب معادلة التفاعل لدينا : $1mol(B) \rightarrow 3mol(D)$ و منه : $\begin{matrix} 74g/mol(B) \rightarrow 3\times22,4L/mol(D) \\ 3,7g \rightarrow V_{CO_2} \end{matrix}$ (0,5)

إذن : $V_{CO_2}=\frac{3,7\times3\times22,4}{74}=3,36L$ (0,5)

(أو يمكن إستخدام جدول التقدم حيث المتفاعل المحد هو الحمض الكربوكسيلي (B) لأن كمية O_2 بوفرة "إحتراق تام").

2as.ency-education.com

حل التمرين الثاني : (07 نقاط)

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

$C_xH_y + \left(x + \frac{y}{4}\right)O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$ (0,5) ، بما أن الإحتراق التام (O_2 بوفرة) فإن الفحم الهيدروجيني هو المتفاعل المحد إذن : $x_{max} = n_0 = 100mmol = 0,1mol$

و لدينا : $n_{f(CO_2)} = \frac{V_g}{V_M} = \frac{7,2}{24} = 0,3mol = x\,x_{max}$ و منه : $x = \frac{n_{f(CO_2)}}{x_{max}} = \frac{0,3}{0,1} = 3$

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

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

و كتلته : $n_0 = \frac{m_A}{M_A} \Rightarrow m_A = n_0 \times M_A = 0,1\times((12\times3)+(1\times6)) = 0,1\times42 = 4,2g$. (0,5)

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

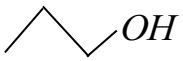
- الصيغة نصف المفصلة للفحم الهيدروجيني : $CH_2 = CH - CH_3$ (بروبن) (0,25)

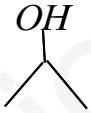
- الكتابة الطوبولوجية : (0,25)

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

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

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

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

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

- حساب كتلته m_B : من معادلة تفاعل الإماهة لدينا :

$1mol(A) \rightarrow 1mol(B)$

$\frac{4,2}{42}mol \rightarrow \frac{m_B}{M_B}mol$

حيث : $M_B = (12\times3)+(1\times8)+(16\times1) = 60g/mol$

ومنه : $\frac{m_B}{M_B} = \frac{0,1}{1} \Rightarrow m_B = 0,1\times60 = 6g$ (0,25)

2- نُحقق عملية الأكسدة المقتصدة للمركب (B) بواسطة محلول ثاني كرومات البوتاسيوم $\left(2K^+ + Cr_2O_7^{2-}\right)_{(aq)}$ 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 : $\left(Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}\right)$.

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 :

المعادلة النصفية للأكسدة : $3\times(CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH + H_2O = CH_3 - CH_2 - COOH + 4H^+ + 4e^-)$ (0,25)

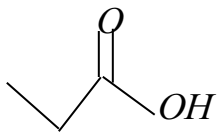
المعادلة النصفية للإرجاع : $2\times(Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- = 2Cr^{3+} + 7H_2O)$ (0,25)

- إستنتاج المعادلة الإجمالية :

$3CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH + 2Cr_2O_7^{2-} + 16H^+ = 3CH_3 - CH_2 - COOH + 4Cr^{3+} + 11H_2O$ (0,25)

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

2as.ency-education.com

- كتابته الطوبولوجية :  (0,25)

- حساب كتلة المركب (C) الناتج :

من المعادلة الإجمالية السابقة لدينا :

$$3mol(B) \rightarrow 3mol(C)$$

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

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

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

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

من المعادلة الإجمالية السابقة كذلك لدينا :

$$3mol(B) \rightarrow 2mol(Cr_2O_7^{2-})$$

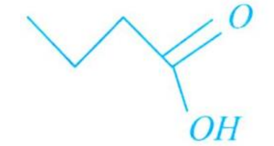
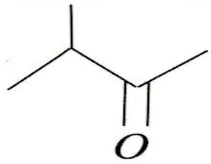
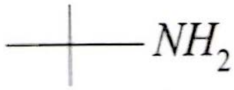
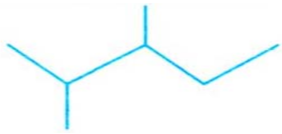
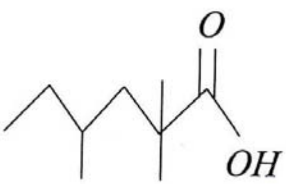
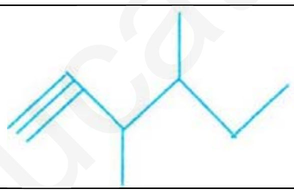
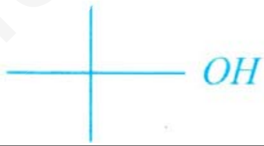
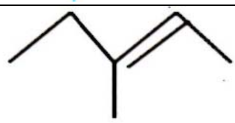
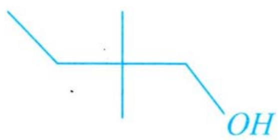
$$0,03(mol) \rightarrow C\times V\ (mol)$$ (0,25)

و منه : $C\times V = \frac{0,03\times 2}{3} \Rightarrow C = \frac{0,03\times 2}{3\times V} = \frac{0,06}{3\times 0,1} = 0,2mol/L$ (0,5)

ency-education.com/exams

2as.ency-education.com

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

الصيغة المجملة	العائلة	الإسم	الكتابة الطوبولوجية	الصيغة نصف المفصلة
(0,5) $C_4H_8O_2$	حمض كربوكسيلي	حمض البوتانويك		$CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)-OH$
(0,5) $C_5H_{10}O$	كيتون	3- ميثيل بوتان-2- ون		$CH_3-CH(CH_3)-C(=O)-CH_3$
(0,5) $C_4H_{11}N$	أمين (أولي)	1،1- ثنائي ميثيل إيثان أمين		$CH_3-C(CH_3)_2-NH_2$
(0,5) C_7H_{16}	ألكان	2،3- ثنائي ميثيل بنتان		$CH_3-CH(CH_3)-CH(CH_2-CH_3)-CH_3$
(0,5) $C_9H_{18}O_2$	حمض كربوكسيلي	حمض 2،2،4- ثلاثي ميثيل هكسانويك		$CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-C(CH_3)_2-C(=O)-OH$
(0,5) $C_7H_{14}O_2$	أستر	إيثانوات 3- ميثيل بوتيل		$CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$
(0,5) C_8H_{14}	ألسين	3،4- ثنائي ميثيل هكس-1- ين		$CH\equiv C-CH(CH_3)-CH(C_2H_5)-CH_3$
(0,5) $C_4H_{10}O$	كحول (ثالثي)	2- ميثيل بروبان-2- ول		$CH_3-C(OH)(CH_3)-CH_3$
(0,5) C_6H_{12}	ألسان	3- ميثيل بنت-2- إن		$CH_3-CH_2-C(CH_3)=CH-CH_3$
(0,5) C_3H_6O	ألدهيد	بروبانال		CH_3-CH_2-CHO
(0,5) C_4H_9Cl	مشتق هالوجيني	1- كلورو،2- ميثيل بروبان		$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-Cl$
(0,5) $C_6H_{14}O$	كحول (أولي)	2،2- ثنائي ميثيل بوتان-1- ول		$CH_3-CH_2-C(CH_3)_2-CH_2-OH$

2as.ency-education.com