نوطة حل أسئلة دورات الكيمياء العضويّة

للصف الثالث الثانوي العلمي

إعداد المدرّس: أسامة الحصري

أ. أسامة الحصري

Scanned with CamScanner

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي:

2004

❶ عند أكسدة غول ثانوي لحصل على:

a	الدهيد	b	إيتر	c	كيتون	d	استر

2011 (د1)

❷ نزع الهدروجين من غول ثانويّ في شروط مناسبة يعطي:

a	الدهيد.	b	حمض كربوكسيلي.	c	كيتون.	d	الكن.

2018 (د2)

❸ المركّب الذي يُرجع كاشف تولن:

a	الإيتانول.	b	حمض الإيتانوئيك.	c	الإيتانال.	d	البروبانون.

ثانياً: اعطِ تفسيراً علمياً لكلّ ممّا يأتي:

2003

❶ الحموض الكربوكسيلية السّائلة ذات درجات غليان أعلى من اللغوال الموافقة لها.

الجواب: بسبب تفوّق الصفة القطبيّة لزمرة الكربوكسيل COOH– (التي تحتوي على زمرتين قطبيتين زمرة الهدروكسيل OH– وزمرة الكربونيل $C=O$) بالإضافة إلى تشكيل روابط هدروجينيّة بين جزيئات الحموض الكربوكسيلية.

2007

❷ المركبات الكربونيلية غير قادرة على تشكيل روابط هدروجيلية.

الجواب: لعدم وجود ذرة هدروجين مرتبطة بذرة شديدة الكهرسلبيّة مثل: (N, O, F).

2016 (د1)

❸ درجة غليان الالدهيد أعلى من درجة غليان الإيتر الموافق له.

الجواب: لأنّ قطبيّة الرابطة $C=O$ في الألدهيدات أقوى من قطبية الرابطة $C-O-C$ في الإيترات.

2016 (د2)

❹ درجة غليان الأستر أقل من درجة غليان الحمض الكربوكسيلي الموافق له.

الجواب: لعدم وجود روابط هدروجينية بين جزيئات الأسترات ووجود هذه الروابط بين جزيئات الحموض الكربوكسيليّة.

2017 (د2)

❺ نقصان ذوجيّة الحموض الكربوكسيلية في الماء بازدياد كتلتها المولية.

الجواب: بسبب تناقص تأثير الجزء القطبي لزمرة الكربوكسيل COOH– وازدياد تأثير الجزء غير القطبي R في الجزيء.

2018 (د1)

❻ تقاوم الكيتونات بصورة عامّة الأكسدة بالظروف العاديّة.

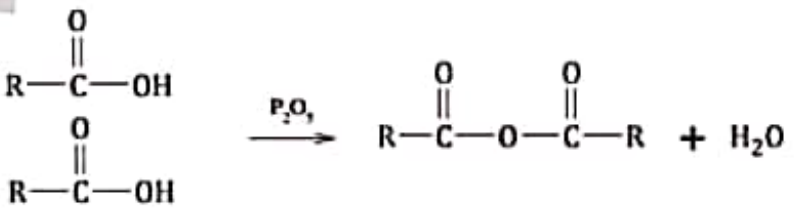
الجواب: لعدم وجود ذرة هدروجين مرتبطة بزمرة الكربونيل في الكيتونات.

ثالثاً: أجب عن الأسئلة الآتية:

2002
2007

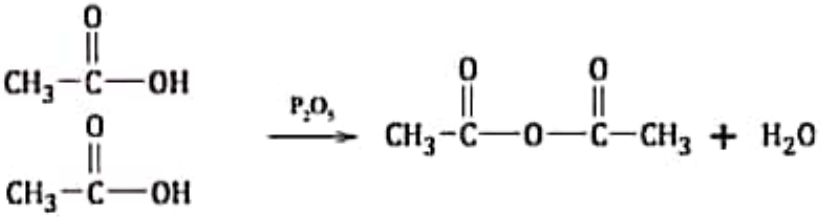
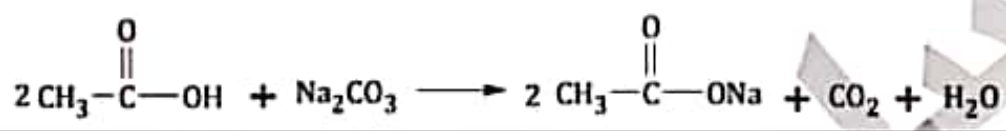
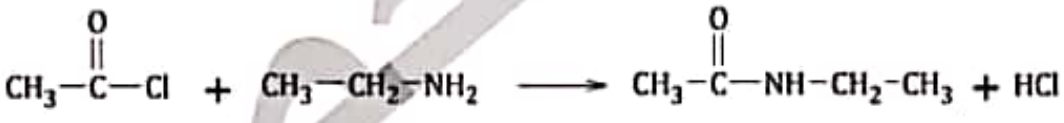
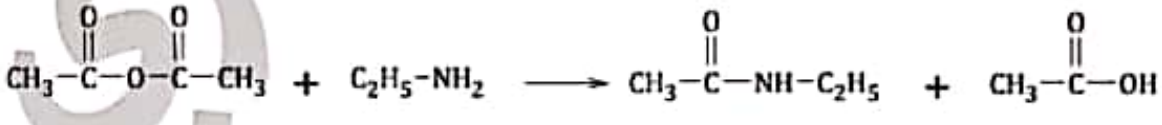
I- تتبلمه الحموض الكربوكسيلية بلمعة ما بين الجزيئية بوجود وسيط مناسب. اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن ذلك بالصيغ العامة، واذكر الوسيط المبلمه.

الجواب:



اسم المبلمه: خماسي أكسيد الفوسفور P_2O_5

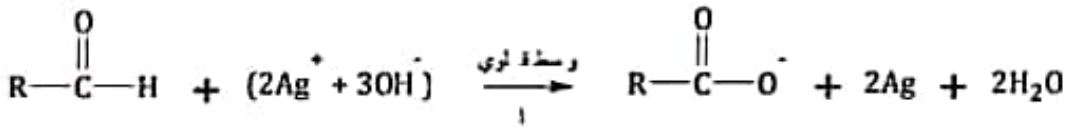
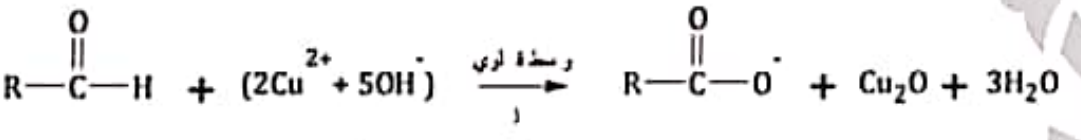
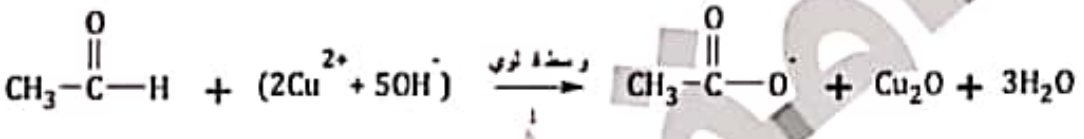
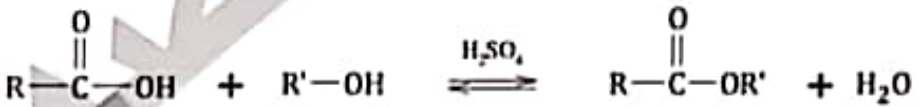
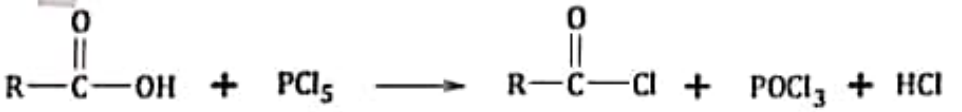
Scanned with CamScanner

2- كيف يمكن التمييز بين الأغوال الأولية والثانوية من حيث الأكسدة. الجواب: عند أكسدة الغول الأولي نحصل على الألدهيد الموافق وباستمرار الأكسدة نحصل على الحمض الكربوكسيلي الموافق، أمّا عند أكسدة الغول الثانوي نحصل على الكيتون الموافق.	1997
3- يتألف الماء من حمض الخل يتكون بلا ماء حمض الخل. اكتب بالصّيغ المفصلة المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن هذا التّفاعل. وماهي شروط حدوثه. الجواب:  شروط حدوث التّفاعل هو وجود المبلمه خماسي أوكسيد الفوسفور P_2O_5	1987
4- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع كربونات الصوديوم ووازنها. الجواب: 	2011
5- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل كلوريد الاستيل مع الفينول. وسمّ المركّب العضويّ الناتج. الجواب: إيثانوات الفنيل	2003 2005
6- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل كلوريد الاستيل مع الإيتيل أمين، وسمّ المركّب العضويّ النّاتج. الجواب:  N -إيتيل إيثان اميد	2004 2008
7- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل إيتيل أمين مع بلا ماء حمض الخل، وسمّ الناتج. الجواب:  N -إيتيل إيثان أميد حمض الخل	2001 2006
8- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن حلمهة الاسترات، ما هي نواتج الحلمهة. غول حمض كربوكسيلي	2004

Scanned with CamScanner

9- اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل حمض الإيثانوليك مع الميثانول، بيّن اسم هذا النوع من التفاعلات وسمّ النواتج. الجواب: $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + CH_3-OH \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_3 + H_2O$ إيثانوات المثيل — ماء اسم التفاعل: استرة	2007 2010 (د2) 2011
10- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل حمض الإيثانوليك مع NaOH ، ثمّ اكتب اسم المركب العضويّ النّاتج. الجواب: $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + NaOH \longrightarrow CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-ONa + H_2O$ إيثانوات الصوديوم (خلات الصوديوم)	(د2) 2016
11- اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن ضم سيان الهدروجين إلى البروبانون (النسيتون)،سمّ المركب النّاتج. الجواب: $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 + HCN \longrightarrow CH_3-\overset{\overset{OH}{\|}}{\underset{\underset{CN}{|}}{C}}-CH_3$ 2- هدروكسي -2- ميثيل بروبان نتريل	1999 (د1) 2013 (د2) 2017
12- اكتب الصّيغة العامّة للكيتونات، موضّحاً عليها استقطاب الزمرة الكربونيلية ثمّ بيّن لماذا لا تشكّل الكيتونات روابط هدروجينية مع جزيئاتها. الجواب: $R-\overset{\overset{O^{\delta-}}{\|}}{\underset{\delta+}{C}}-R$ لا تشكّل الكيتونات روابط هدروجينية مع جزيئاتها لعدم وجود ذرة هدروجين مرتبطة بذرة شديدة الكهرسلبيّة مثل: N, O, F	(د2) 2013
13- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل اليود I_2 مع البروبانون (النسيتون) في وسط حمضي. الجواب: $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 + I_2 \xrightarrow{H_3O^+} CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-I + HI$	(د2) 2014

Scanned with CamScanner

14- يتفاعل الالدهيد $R-CHO$ مع كاشف تولن. اكتب المعادلة المعبّرة عن هذا التفاعل، واكتب استخداماً للتفاعل. الجواب:  يستخدم هذا التفاعل في صناعة المرايا.	2009
15- يتفاعل الالدهيد $R-CHO$ مع محلول فهلنغ. اكتب المعادلة المعبّرة عن هذا التفاعل، واكتب استخداماً للتفاعل. الجواب:  يستخدم هذا التفاعل للكشف عن الغلوكوز (سكر العنب). أو للكشف عن الألدهيدات.	2010 2013 (د2)
16- اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل الإيتانال مع محلول فهلنغ ووازنها، واكتب أحد استخدامات هذا التفاعل. الجواب:  يستخدم هذا التفاعل للكشف عن الغلوكوز (سكر العنب). أو للكشف عن الألدهيدات.	2015 (د1)
17- تتفاعل الحموض الكربوكسيلية وحيدة الوظيفة الحمضية مع الغوال $R'-OH$ بوجود حمض الكبريت. المطلوب: a) اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن التّفاعل الحاصل. b) ماذا يسمى هذا التّفاعل. الجواب: a)  b) تفاعل استرة.	2016 (د1)
18- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبرة عن تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع خماسي كلور الفوسفور وسمّ النواتج. الجواب:  غاز كلور الهدروجين — أوكسي كلور الفوسفور — كلوريد الحمض	2003 2006 2014 (د1)

Scanned with CamScanner

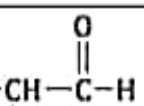
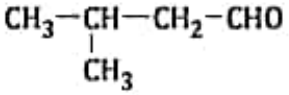
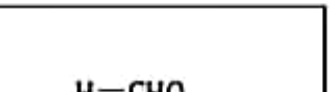
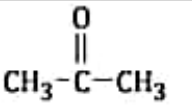
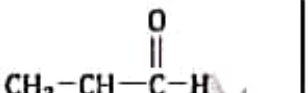
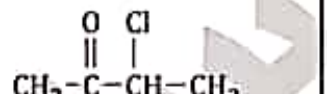
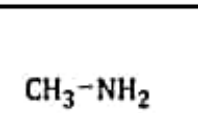
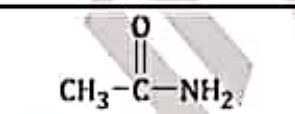
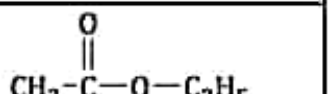
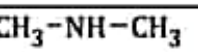
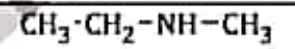
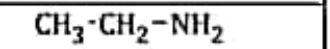
2018 (د2)	19- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن نزع الهدروجين من غول أوليّ في درجة حرارة مناسبة بوجود حفّاز (وسيط) ، ثمّ اكتب اسم هذا الحفّاز. الجواب: $R-CH_2-OH \xrightarrow[300\ ^\circ C]{Cu} R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H + H_2$ اسم الحفّاز: مسحوق النّحاس.
2018 (د1)	20- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل الأكسدة التامّة للإيتانول بمؤكسد قوي، ثمّ اكتب اسم المركّب العضويّ النّاتج. الجواب: $CH_3-CH_2-OH + 2(O) \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + H_2O$ حمض الإيتانونيك (أو حمض الخل أو حمض الأستيك)

رابعاً: اكتب الصّيغة نصف المنشورة للمركّبات الآتية:

2011 2013 (د1) 2014 (د1) 2014 (د2) 2015 (د1) 2016 (د2)	بروبان – 2 – ول	3- ميثيل بوتان – 2 – ول	الإيتانال
	$CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$	$CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3$	$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$
	3- كلورو بوتانال	البروبانال	2- بروموبروبانال
	$CH_3-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$	$CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$	$CH_3-\underset{\underset{Br}{|}}{CH}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$
	بروبان – 2 – ون	3- ميثيل بوتان – 2 – ون	4،2- ثنائي ميثيل البنتان – 3 – ون
	$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$	$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$	$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3$
	3- ميثيل بنتان – 2 – ون	حمض 2- ميثيل البروبانونيك	إيثانوات الإيثيل
	$CH_3-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$	$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$	$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-C_2H_5$
	بروبانوات الإيثيل	ميثانوات الميثيل	إيثان أميد
	$CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OC_2H_5$	$H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OCH_3$	$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2$
	ميثان -1- أمين	إيثان -1- أمين	N- ميثيل إيثان -1- أمين
	CH_3-NH_2	$CH_3-CH_2-NH_2$	$CH_3-CH_2-NH-CH_3$

Scanned with CamScanner

خامساً: سمّ كلاً من المركّبات العضوية الآتية:

			2002 2003 2005 2009 (2د) 2011 (2د) 2015 (1د) 2016 (1د) 2018 (2د) 2018
2- متيل البروبانال	3- متيل البوتانال	الميتانال (الفورم ألدهيد)	
	$CH_3 - CH_2 - CO - CH_3$		
بروبان -2- ون (أو أسيتون)	البوتان -2- ون	2- بروموالبروبانال	
$CH_3 - COOH$	$H - COOH$		
حمض الإيتانونيك (حمض الخل) (أو حمض الأستيك)	حمض الميتانونيك (أو حمض النّمل أو حمض الفورميك)	3- كلورو البوتان -2- ون	
$CH_3 - COO - C_6H_5$	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH$	$CH_3 - CH_2 - COOH$	
إيتانوات الفنيل	حمض البوتانونيك (أو حمض الزبدة)	حمض البروبانونيك	
			
ميتان -1- أمين	إيتان أميد (أو أسيت أميد)	إيتانوات الإتيل (أو خلات الإتيل)	
			
N- متيل ميتان -1- أمين	N- متيل إيتان -1- أمين	إيتان -1- أمين	

CamScanner
Scanned with CamScanner

سادساً : حل المسائل الآنية:

المسألة الأولى:

نعامل 10 mL من محلول الإيتانال بكميّة كافية من محلول فهلنغ فيتكوّن راسب أحمر آجرّي من أكسيد النّحاس I كتلته 0.72 g

المطلوب:

❶ اكتب معادلة التفاعل واحسب كتلة الإيتانال في 1 L من محلوله.

❷ احسب كتلة الإيتانول اللازمة للحصول على 10 L من محلول الإيتانال السّابق.

الحل:

❶

$$CH_3-CHO + \left(2Cu^{2+} + 5\,OH^-\right) \longrightarrow CH_3COO^- + Cu_2O + 3H_2O$$

44 g	144 g
m g	0.72 g

$$m = \frac{0.72 \times 44}{144} = 0.22 \text{ g}$$

$$C_{g.\ell^{-1}} = \frac{m}{V} = \frac{0.22}{10 \times 10^{-3}} = 22 \text{ g.}\ell^{-1}$$

❷ نحسب أولاً كتلة الإيتانال التي يلزم الحصول عليها ثمّ نعوّض في معادلة التّفاعل ليتم حساب كتلة الإيتانول:

$$C_{g.\ell^{-1}} = \frac{m}{V}$$

$$m = C_{g.\ell^{-1}} \times V = 22 \times 10 = 220 \text{ g}$$

$$CH_3-CH_2-OH + (O) \longrightarrow CH_3-CHO + H_2O$$

46 g	44 g
Z g	220 g

$$Z = \frac{220 \times 46}{44} = 230 \text{ g}$$

أ. أسامة الحصري

CamScanner
Scanned with CamScanner

المسألة الثانية: إذا كانت النسبة الكتلية المئوية للأكسجين في مركب كيتوني هي 22.2 % المطلوبه

❶ احسب الكتلة الجزيئية لهذا المركب.

❷ اكتب صيغة هذا المركب المجملة ونصف المنشورة وتسميته وفق قواعد الـ IUPAC .

الحل:

❶

كل 100 g كيتون يحوي 22.2 g اكسجين.

كل M g كيتون يحوي 16 g اكسجين.

$$M = \frac{16\times100}{22.2} = 72\ g.mol^{-1}$$

❷

$$R-CO-R' = 72$$

$$R+12+16+R' = 72$$

$$R+28+R' = 72$$

$$R+R' = 44$$

$$C_nH_{2n+1} + C_{n'}H_{2n'+1} = 44$$

$$12n+2n+1+12n'+2n'+1 = 44$$

$$14n+14n' = 42 \Rightarrow n+n' = 3$$

$$n = 1 \Rightarrow R: CH_3-$$

$$n' = 2 \Rightarrow R: C_2H_5-$$

الصّيغة المجملة للكيتون الناتج: C_4H_8O

الصّيغة نصف المنشورة للكيتون: $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_3$

بوتان -2- ون

المسألة الثالثة: (دورة 2009)

محلول لحمض الخل تركيزه الابتدائيّ $0.05\ mol.L^{-1}$ وقيمة ثابت تأينه $K_a = 2\times10^{-5}$ المطلوبه

❶ اكتب معادلة تأيّن حمض الخل وحدّد عليها الأزواج المترافقة (أساس/حمض) حسب نظريّة برونشتد – لوري.

❷ احسب تركيز ايونات الهدرونيوم وايونات الخلات في المحلول ثم احسب قيمة الـ pH له.

❸ احسب تركيز ايونات الهدروكسيد في المحلول.

❹ احسب درجة تأيّن هذا الحمض.

❺ لتحضير 5 L من محلول حمض الخل السّابق نؤكسد الإيتانول أكسدة تامة:

a) اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل الأكسدة.

b) احسب كتلة الإيتانول اللازم لذلك.

الحل:

❶

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

حمض(1) أساس(2) أساس مرافق(1) حمض مرافق(2)

❷ بما أنّ الحمض ضعيف يكون:

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a C_a}$$

$$[H_3O^+] = \sqrt{2\times10^{-5}\times0.05}$$

$$[H_3O^+] = [CH_3COO^-] = 10^{-3}\ mol.L^{-1}$$

$$pH = -\log[H_3O^+]$$

$$pH = -\log(10^{-3})$$

$$pH = 3$$

❸ حسب علاقة ثابت تأيّن الماء:

$$K_e = [H_3O^+].[OH^-] = 10^{-14}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-3}} = 10^{-11}\ mol.L^{-1}$$

❹

$$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a} = \frac{10^{-3}}{0.05} = 0.02$$

وكنسبة مئويّة: $\alpha\% = 0.02\times100\% = 2\%$

❺

(a

$$CH_3-CH_2-OH + 2(O) \longrightarrow CH_3COOH + H_2O$$

b) نحسب أولاً كتلة حمض الخل:

$$m = C_{mol.L^{-1}}\ V\ M_{(CH_3COOH)}$$

$$m = 0.05\times5\times60 = 15\ g$$

$$CH_3-CH_2-OH + 2(O) \longrightarrow CH_3COOH + H_2O$$

46 g — 60 g

Z g — 15 g

$$Z = 46\times\frac{15}{60} = 11.5\ g$$

Scanned with CamScanner

المسألة الرابعة: (دورة 2001)

حمض كربوكسيلي نظامي وحيد الوظيفة $R-COOH$ يتفاعل مع هدروكسيد الصوديوم ويعطي ملحاً كتلته $\frac{5}{4}$ من كتلة الحمض. المطلوب:

1. اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن التفاعل.
2. احسب الكتلة المولية للحمض.
3. استنتج صيغة الحمض وسمّه.

الحل:

1. $R-COOH + NaOH \longrightarrow R-COONa + H_2O$

2. إذا فرضنا الكتلة المولية للحمض M فتكون الكتلة المولية للملح الناتج $R-COONa$ هي: $M-1+23=M+22$

$$R-COOH + NaOH \longrightarrow R-COONa + H_2O$$

M g	$M+22$ g
m g	$\frac{5}{4}m$ g

$$M \times \frac{5}{4}m = m(M+22)$$

$$\frac{5}{4}M = M+22$$

$$\frac{5}{4}M - M = 22$$

$$\frac{1}{4}M = 22 \Rightarrow M = 88\ g.mol^{-1}$$

وهي الكتلة المولية للحمض.

3.

$$R-COOH = 88$$

$$R+12+16+16+1=88$$

$$R=43$$

$$C_nH_{2n+1} = 43$$

$$12n+2n+1=43$$

$$n=3$$

$$R = C_3H_7-$$

الصيغة نصف المنشورة: $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$

حمض البوتانوليك

الصيغة المجملة: $C_4H_8O_2$

Scanned with CamScanner