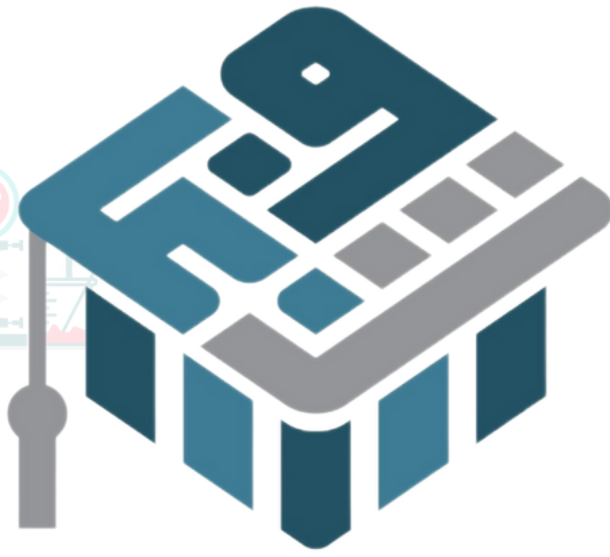


شغف رفيقك خطوة بخطوة



شغف التعليمي
Educational passion

القناة الرئيسية " فريق شغف التعليمي "

<https://t.me/alsh276>

مكتبة شغف " بوت الملفات "

https://t.me/passion_study_bot

أولاً: الصيغة العامة والرمز الوظيفية للأغوال:



وبالتالي تتميز الأغوال بوجود الزمرة الوظيفية (OH-) وتسمى زمرة الهيدروكسيل.

ثانياً: تصنيف الأغوال:

تُصنّف الأغوال إلى:

الأغوال الأولية	الأغوال الثانوية	الأغوال الثلاثية
ترتبط فيها زمرة الهيدروكسيل بذرة كربون أولية.	ترتبط فيها زمرة الهيدروكسيل بذرة كربون ثانوية.	ترتبط فيها زمرة الهيدروكسيل بذرة كربون ثالثة.
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{R}' \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{R}'' \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{R}' \end{array}$

سؤال: صنّف الأغوال التالية إلى: أغوال (أولية، ثانوية، ثالثة):

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$
غول ثالثي	غول ثانوي	غول أولي

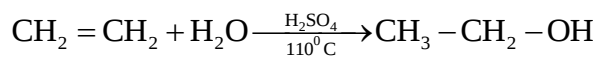
ثالثاً: التحضير الصناعي لبعض الأغوال:

① التحضير الصناعي للإيتانول: يُحضّر بطرق متعدّدة أهمها:

(a) ضم الماء إلى الإيتلن:

يتم تفاعل الضم وفق قاعدة ماركوفنيكوف: ((عند الإضافة إلى ألكن، فإن الجزء الموجب يُضاف إلى ذرة الكربون المتصلة بأعلى عدد من ذرات الهيدروجين، بينما يتجه الجزء السالب إلى ذرة الكربون المتصلة بأقل عدد من ذرات الهيدروجين)).

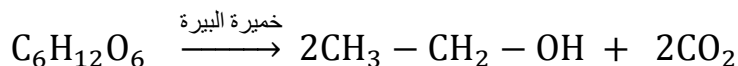
سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن ضم الماء إلى الإيتلن، بوجود حمض الكبريت كوسيط، ثم سمِّ المركب الناتج.
الجواب:



الإيتانول

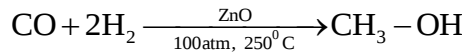
(b) تخمُّ الكربوهيدرات:

تتحوّل السكريات بعملية التخمّر الغوليّ عند الدرجة 37°C تقريباً بوجود خميرة البيرة إلى إيتانول وفق المعادلة:



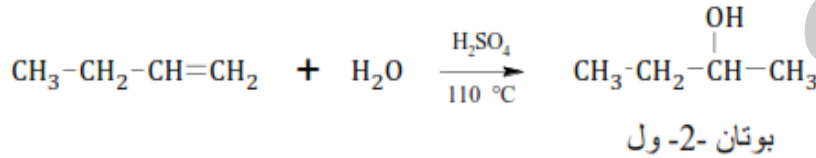
② التحضير الصناعي للميتانول:

يُحضّر الميتانول من تفاعل أحادي أكسيد الكربون مع الهيدروجين بوجود حفّاز وفق المعادلة الآتية:



③ التحضير الصناعي للبوتان-2-ول:

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن ضمّ الماء إلى البوتن-1 بوجود حمض الكبريت كوسيط، ثمّ سمّ المركّب الناتج.
الجواب:



رابعاً: الخاصيّات الفيزيائية للأغوال:

سؤال: أعط تفسيراً علمياً لكلّ ممّا يأتي:

① الحدود الذولى من الأغوال سوائل مزوجيّة بالماء وتتحل في الماء بكافّة النّسب.

الجواب: بسبب تشكّل الرّوابط الهيدروجينيّة بين جزيئات الغول وجزيئات الماء.

② تتناقص مزوجيّة الأغوال في الماء بازدياد كتلتها الموليّة (الجزيئيّة).

الجواب: بسبب نقصان تأثير الجزء القطبيّ (OH-) على حساب تأثير الجزء غير القطبيّ (R).

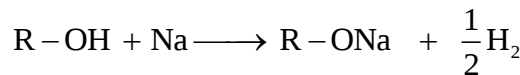
③ درجة غليان الأغوال أعلى من درجة غليان الألكانات الموافقة لها بعدد ذرات الكربون.

الجواب: بسبب قدرة الأغوال على تشكيل روابط هيدروجينيّة بين جزيئاتها، بينما لا تستطيع الألكانات تشكيل هذه الرّوابط بين جزيئاتها.

خامساً: الخاصيّات الكيميائيّة للأغوال:

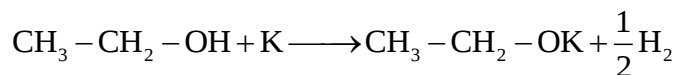
① تفاعل الأغوال مع المعادن:

تتفاعل الأغوال مع المعادن النّشيطة كيميائياً (الصّوديوم، البوتاسيوم) التي تستطيع إزاحة الهيدروجين في الرّابطة O-H في الأغوال وينتج عن ذلك ألكوكسيد الصّوديوم ذو الصّفة الأساسيّة والتي تتلون باللّون البنفسجي بوجود الفينول فتالئين ويرافق ذلك انطلاق غاز الهيدروجين H_2 وفق المعادلة العامّة الآتية:



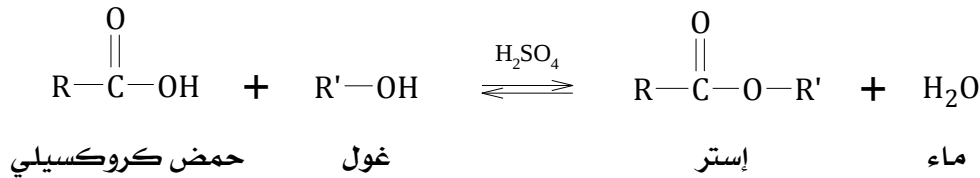
ألكوكسيد الصّوديوم

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل الإيتانول مع البوتاسيوم، ثمّ سمّ المركّب العضويّ الناتج.
الجواب:

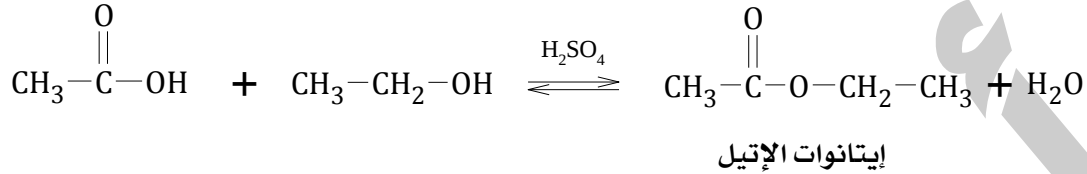


إيتوكسيد البوتاسيوم

② تفاعل الأغوال مع الحموض الكربوكسيلية (الأسترة):



مثال (1): اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل حمض الخل مع الإيثانول، ثمّ سمّ المركّب العضويّ الناتج.
الجواب:



مثال (2): يتفاعل حمض كربوكسيلي وحيد الوظيفة مع غول أولي لإعطاء ميثانوات الإثيل. المطلوب: حدّد صيغة كل من الحمض والغول المتفاعلين واكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن التفاعل الحاصل.

الجواب:

الحمض الكربوكسيلي: حمض الميثانويك $\text{H}-\text{COOH}$ ، الغول الأولي: الإيثانول $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$.



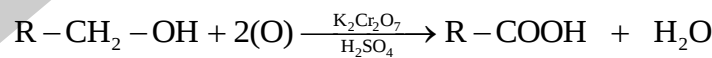
③ تفاعلات الأكسدة:

تتأكسد الأغوال الأولية والثانوية بوجود ثنائي كرومات البوتاسيوم ولا تتأكسد الأغوال الثالثية في الشّروط نفسها.

➤ الأكسدة التامة:

(a) الأكسدة التامة للأغوال الأولية:

تتم بوجود مؤكسد قوي في وسط حمضي وينتج عنها حمض كربوكسيلي وماء وفق المعادلة العامة الآتية:



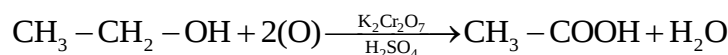
حمض كربوكسيلي

اسم المؤكسد: ثنائي كرومات البوتاسيوم.

صيغة المؤكسد: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

مثال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن الأكسدة التامة للإيثانول، ثمّ سمّ المركّب العضويّ الناتج.

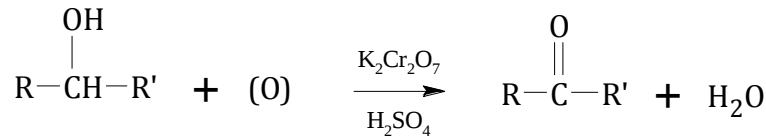
الجواب:



حمض الخل

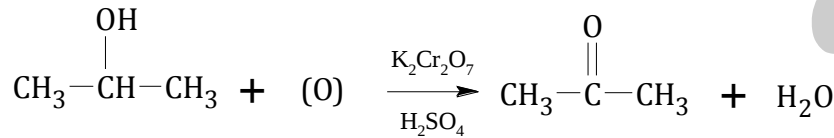
(b) الأكسدة القامة للأغوال الثانوية:

تتم بوجود مؤكسد قوي في وسط حمضي وينتج عنها كيتون وماء وفق المعادلة العامة الآتية:



مثال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل أكسدة البروبان -2- ول، ثمّ سمّ المركّب العضويّ الناتج.

الجواب:

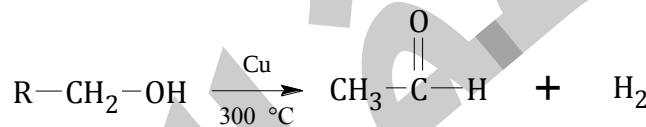


البروبانون (الأسيتون)

➤ الأكسدة الواسطة للأغوال (نزع الهيدروجين):

(a) الأكسدة الواسطة للأغوال الأولية:

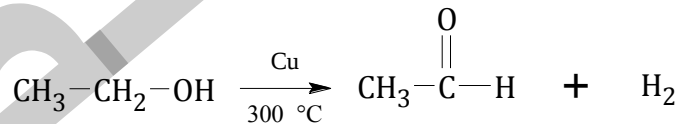
تتم بإمرار بخار الغول الأولي على مسحوق النحاس المسخن إلى الدرجة 300°C وتعطي ألدهيد وينطلق غاز الهيدروجين وفق المعادلة العامة الآتية:



مثال: يعطي غول عند نزع الهيدروجين منه الإيتانال، سمّ هذا الغول، ثمّ اكتب معادلة التفاعل الحاصلة.

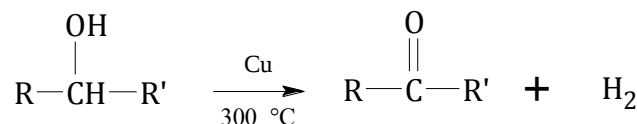
الجواب:

الغول: الإيتانول.



(b) الأكسدة الواسطة للأغوال الثانوية:

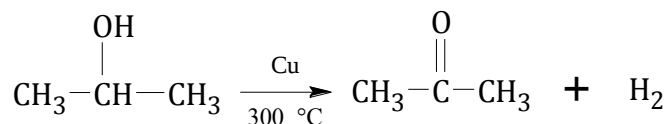
تتم بإمرار بخار الغول الثانوي على مسحوق النحاس المسخن إلى الدرجة 300°C وتعطي كيتون وينطلق غاز الهيدروجين وفق المعادلة العامة الآتية:



مثال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل أكسدة البروبان -2- ول بوجود مسحوق من النحاس المسخن إلى الدرجة

300°C.

الجواب:



البروبانون (الأسيتون)

④ تفاعلات البلمهة:

يتم فيها نزع الماء من الغول بوجود حمض الكبريت المركز كوسيط وعند درجة حرارة مناسبة، ونمیز حالتين:

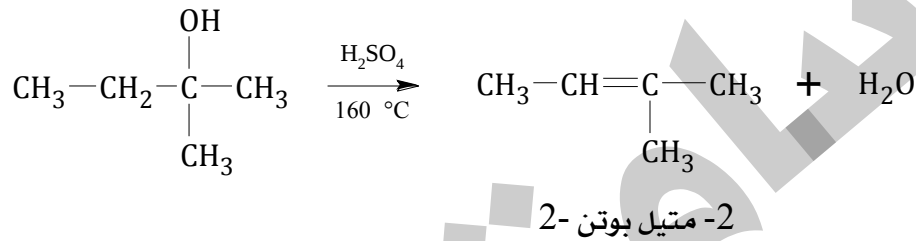
(a) البلمهة داخل الجزيء (البلمهة الداخلية):

يتم فيها نزع جزيئة ماء من جزيء واحد من الغول بوجود حمض الكبريت المركز كوسيط وعند درجة حرارة مناسبة وفق قاعدة زايتسيف. وتزداد صعوبة البلمهة الداخلية من الغول الثالثي إلى الغول الثانوي فالأولي وهي أصعب الأغوال بلمهة.

➤ **قاعدة زايتسيف:** عند حذف الماء من الأغوال يخرج الهيدروجين من ذرة الكربون الأقل هيدروجيناً والمجاورة لذرة الكربون المرتبطة بزمرة الهيدروكسيل ويشكل الألكن الأكثر تبادلاً.

مثال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل البلمهة داخل الجزيء للمركب 2- ميثيل بونان -2- ول في شروط مناسبة، ثم سمّ المركب العضوي الناتج.

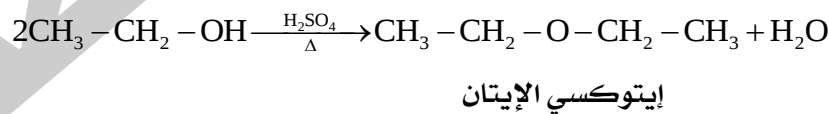
الجواب:

**(b) البلمهة ما بين الجزيئية:**

يتم فيها نزع جزيئة ماء من جزيئتين من الغول بوجود حمض الكبريت المركز كوسيط وعند درجة حرارة مناسبة وينتج الإيتر الموافق وماء.

مثال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل البلمهة ما بين الجزيئية للإيثانول في شروط مناسبة، ثم سمّ المركب العضوي الناتج.

الجواب:

**حل المسائل الآتية:****المسألة الأولى:**

غول ثانوي النسبة المئوية الكتلية للأكسجين فيه % 26.66 المطلوب:

① احسب الكتلة المولية (الجزيئية) للغول.

② اكتب الصيغة المجملية والصيغة نصف المنشورة للغول، وسمّه وفق قواعد ال IUPAC.

الأوزان الذرية: O:16 , C:12 , H:1

الحل:

$\Rightarrow 14n + 14n' = 28$ $\Rightarrow n + n' = 2$ وبالتالي تكون: $n = n' = 1 \Rightarrow R = R' : CH_3 -$ جذر متيل فتكون الصيغة نصف المنشورة للغول الثانوي: $\begin{array}{c} OH \\ \\ CH_3 - CH - CH_3 \end{array}$ برويان -2- ول الصيغة المجملّة: C_3H_8O	① كل 100 g من الغول الثانوي يحوي 26.66 g أكسجين. كل g M من الغول الثانوي يحوي 16 g أكسجين. $\Rightarrow M = \frac{16 \times 100}{26.66} = 60 \text{ g.mol}^{-1}$ ② $\begin{array}{c} OH \\ \\ R - CH - R' \end{array} = 60$ $R + 12 + 1 + 16 + 1 + R' = 60$ $R + R' = 30$ $C_n H_{2n+1} + C_{n'} H_{2n'+1} = 30$ $12n + 2n + 1 + 12n' + 2n' + 1 = 30$
---	--

المسألة الثانية:

مركّب غولي كتلته الموليّة (الجزيئيّة) تساوي 74 g.mol^{-1} يمكن الحصول عليه من ضم الماء إلى ألكن نظامي. المطلوب:

ما الصيغة الجزيئيّة ونصف المنشورة لهذا المركّب وما هو الألكن.

الأوزان الذريّة: H:1 , C:12 , O:16

الحل:

الصيغة نصف المنشورة للغول هي: $\begin{array}{c} CH_3 - CH - CH_2 - CH_3 \\ \\ OH \end{array}$ البوتان -2- ول. الألكن هو: البوتن -1- $CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$ أو البوتن -2- $CH_3 - CH = CH - CH_3$	$R - OH = 74$ $C_n H_{2n+1} + 16 + 1 = 74$ $12n + 2n + 1 + 16 + 1 = 72$ $14n = 56$ $\Rightarrow n = 4$ وبالتالي تكون: جذر بوتيل $R : C_4H_9 -$ الصيغة المجملّة هي: $C_4H_{10}O$
--	--

المسألة الثالثة: يتفاعل غول وحيد الوظيفة مع الصوديوم، فينتج ملح كتلته $\frac{34}{23}$ من كتلة الغول. المطلوب:

- 1 اكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل.
- 2 احسب الكتلة المولية (الجزيئية) للغول.
- 3 استنتج الصيغة الجزيئية للغول، والصيغة نصف المنشورة وسمّه حسب قواعد IUPAC.

الحل:

③ $C_n H_{(2n+1)} - OH = 46$ $C_n H_{(2n+2)} O = 46$ $12n + 2n + 2 + 16 = 46$ $\Rightarrow n = 2$ فتكون الصيغة الجزيئية للغول: $C_2 H_6 O$ وتكون الصيغة نصف المنشورة للغول: $CH_3 - CH_2 - OH \text{ الإيتانول.}$	① و ②: $R - OH + Na \longrightarrow R - ONa + \frac{1}{2} H_2$ $M \text{ g} \quad (M + 22) \text{ g}$ $x \text{ g} \quad \left(\frac{34}{23} x\right) \text{ g}$ $M \cdot \left(\frac{34}{23} x\right) = x (M + 22)$ $\frac{34}{23} M = M + 22$ $\frac{34}{23} M - M = 22 \Rightarrow M = 46 \text{ g.mol}^{-1}$
--	---

المسألة الرابعة: نأخذ 50 mL من محلول الإيتانول ونضيف إليه كمية مناسبة من البوتاسيوم، فينطلق غاز حجمه في الشّطين النظاميين 224 mL. المطلوب: ① اكتب معادلة التفاعل الحاصل.

② احسب تركيز محلول الإيتانول مقدراً بـ mol.L^{-1} و g.L^{-1}

③ يُراد الحصول على 5 L من الإيتانول السّابق من ضم الماء إلى الإيتين. احسب حجم غاز الإيتين اللازم لذلك في الشّطين النظاميين.

الأوزان الذرية: K:39 , C:12 , O:16 , H:1

الحل:

حيث: $M_{(C_2H_5-OH)} = 12(2) + 1(5) + 16 + 1 = 46 \text{ g.mol}^{-1}$ ③ نحسب أولاً عدد مولات الإيتانول: $n = C_{\text{mol.L}^{-1}} \cdot V = 0.4 \times 5 = 2 \text{ mol}$ $CH_2 = CH_2 + H_2O \longrightarrow CH_3 - CH_2 - OH$ $\begin{array}{ccc} 22.4 \text{ L} & & 1 \text{ mol} \\ V \text{ L} & & 2 \text{ mol} \end{array}$ $\Rightarrow V = \frac{22.4 \times 2}{1} = 44.8 \text{ L}$	① و ②: $C_2H_5 - OH + K \longrightarrow C_2H_5 - OK + \frac{1}{2} H_2$ $\begin{array}{ccc} 1 \text{ mol} & & \frac{1}{2} \times 22.4 \text{ L} \\ n \text{ mol} & & 0.224 \text{ L} \end{array}$ $\Rightarrow n = \frac{1 \times 0.224}{\frac{1}{2} \times 22.4} = 0.02 \text{ mol}$ $C_{\text{mol.L}^{-1}} = \frac{n}{V} = \frac{0.02}{50 \times 10^{-3}} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$ $C_{\text{g.L}^{-1}} = C_{\text{mol.L}^{-1}} \cdot M_{(C_2H_5-OH)}$ $C_{\text{g.L}^{-1}} = 0.4 \times 46 = 18.4 \text{ g.L}^{-1}$
---	---

أسئلة ومسابئلة وظيفة**أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكل ممّا يأتي:****①** مركّب عضوي ذي الصيغة $R - CH(OH) - R'$ يدل على:

a	ألدهيد.	b	غول أولي.	c	غول ثالثي.	d	غول ثانوي.
---	---------	---	-----------	---	------------	---	------------

② غول وحيد الوظيفة، النسبة الكتلية للأكسجين فيه 50 % هو:

a	ميثانول.	b	إيثانول.	c	بروبانول.	d	بوتانول.
---	----------	---	----------	---	-----------	---	----------

③ تُعطي أكسدة الأغوال الثانويّة:

a	ألدهيدات.	b	حموض كربوكسيلية.	c	كيتونات.	d	إيترات.
---	-----------	---	------------------	---	----------	---	---------

ثانياً: أكمل الجدول الآتي:

الاسم وفق قواعد IUPAC	الصيغة نصف المنشورة	الصيغة الهيكلية
3- ميثيل بنتان -2- ول		
		

ثالثاً: أعط تفسيراً علمياً لكل ممّا يأتي:**①** تتفاعل الأغوال مع المعادن النشيطة كيميائياً.**②** الهكسانول أقل مزوجية في الماء من الإيثانول.**③** ينحل الإيثانول في الماء بالنسب كافة.**رابعاً: لديك الأغوال الآتية:**

بنتان -2- ول ، بوتان -1- ول ، 2- ميثيل بروبان -2- ول.

المطلوب:**①** اكتب الصيغة نصف المنشورة، والصيغة الهيكلية لكل غول.**②** صنّف الأغوال السابقة إلى: أولية -ثانوية -ثالثية.**③** اثنان من الأغوال السابقة متصاوغان مع بعضهما حددهما،

واذكر نوع التّصاوغ.

خامساً: أجب عن الأسئلة الآتية:**①** يُحضّر البروبان -2- ول صناعياً من تفاعل ضم الماء إلىالبروبين في الدرجة 60°C وضغط مناسب وبحضور وسائطحمضية. **المطلوب:** اكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل.**②** يتأكسد البروبان -1- ول أكسدة تامة إلى حمضالبروبانويك. **المطلوب:** اكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل

محدداً نوع التفاعل وشروطه.

③ اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل البلمهة الداخليّة

للبوتان -2- ول في شروط مناسبة، ثمّ سمّ المركّب الناتج.

④ اكتب معادلة البلمهة ما بين الجزيئية للميثانول، ثمّ سمّ

المركّب الناتج.

سادساً: حل المسابئلة الآتية:**المسألة الأولى:**

نمرّر بخار غول ثانويّ على مسحوق النحاس المسخّن حتّى الدرجة

 300°C ، فينتج مركّب كتلته $\frac{29}{30}$ من كتلة الغول. **المطلوب:****①** اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن هذا التفاعل.**②** احسب الكتلة المولية للغول المُستعمل.**③** أوجد الصيغة نصف المنشورة لكلّ من الغول المُستعمل

وناتج التفاعل، ثمّ اكتب اسم كل منهما.

الأوزان الذرية: C:12 , H:1 , O:16

المسألة الثانية:

غول أوليّ نظاميّ وحيد الوظيفة، النسبة الكتلية للأكسجين فيه

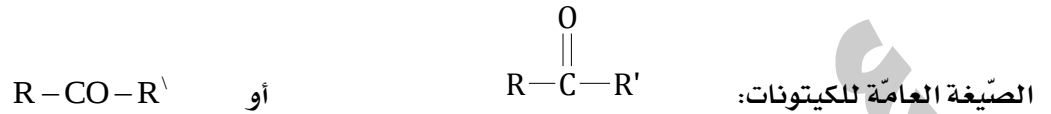
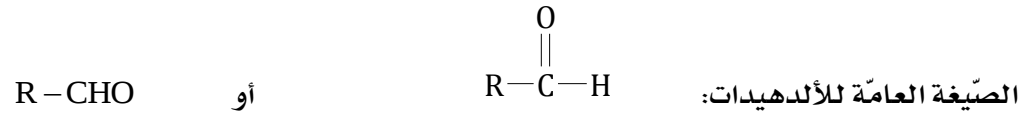
 $\frac{8}{37}$. **المطلوب:****①** احسب الكتلة المولية (الجزيئية) لهذا الغول.**②** استنتج صيغته نصف المنشورة، ثمّ اكتب صيغته المجرّلة وسمّه

وفق قواعد IUPAC.

الأوزان الذرية: C:12 , H:1 , O:16

انتهت الوظيفة

أولاً: الصيغة العامة والزمرة الوظيفية:



- تشترك الألدهيدات والكيوتونات بزمرة الكربونيل $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$
- تتميز الألدهيدات بوجود الزمرة الوظيفية $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ مرتبطةً بجذر ألكيلي R أو هيدروجين H.
- تتميز الكيوتونات بوجود الزمرة الوظيفية $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$ مرتبطةً بجذرين ألكيليين R, R', ويُعتبر الكيتون متناظر عندما يكون (R = R').

سؤال: صنّف كل من المركّبات المهمّلة بالصيغة الهيكلية كلّ منها إلى (ألدهيدات، كيوتونات):

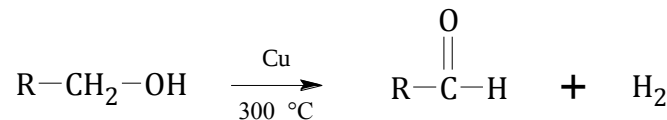
			الصيغة الهيكلية
ألدهيد	كيوتون	ألدهيد	المنف

ثانياً: التحضير الصناعي لبعض الألدهيدات:

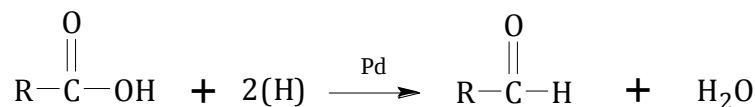
تُحضّر الألدهيدات صناعياً بطريقتين:

- ① إمرار أبخرة الأغوال الأولية على مسحوق النحاس عند الدرجة 300°C لنحصل على الألدهيدات الموافقة.
- ② إرجاع الحموض الكربوكسيلية باستعمال عنصر البلاتينيوم Pd.

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل إمرار بخار الغول الأولي على مسحوق النحاس المسخن إلى الدرجة 300°C .
الجواب:



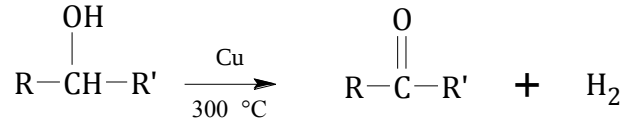
سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل إرجاع الحمض الكربوكسيليّ بالهيدروجين وبوجود البلاتينيوم كوسيط.
الجواب:



ثالثاً: التحضير الصناعي لبعض الكيثونات:

تُحضّر الكيثونات صناعياً بإمرار أبخرة الأغوال الثانوية على مسحوق النحاس عند الدرجة 300°C لنحصل على الكيثونات الموافقة.

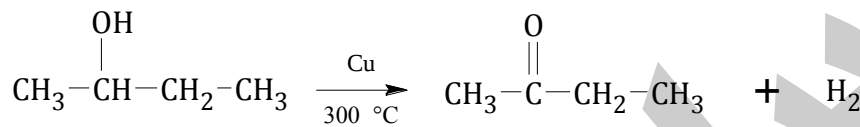
سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل إمرار بخار الغول الثانوي على مسحوق النحاس المسخن إلى الدرجة 300°C .
الجواب:



سؤال: غول ثانوي يُعطى عند إمراره على مسحوق النحاس المسخن حتى الدرجة 300°C البوتان -2- ون. المطلوب:

اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل الحاصل، ثم اكتب اسم هذا الغول.

الجواب:



بوتان -2- ول

رابعاً: الخاصيات الفيزيائية للألكهيدات والكيثونات:

سؤال: أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

① درجة غليان الأغوال أعلى من درجة غليان الألكهيدات والكيثونات الموافقة لها.

الجواب: لأن قطبية الرابطة (O-H) في الأغوال أقوى من قطبية الرابطة (C-O) في الألكهيدات والكيثونات، إضافة إلى أن جزيئات الأغوال تشكّل رابطة هيدروجينية بين جزيئاتها، بينما لا تشكّل الألكهيدات والكيثونات هذه الرابطة بين جزيئاتها.

② درجة غليان الألكهيدات والكيثونات أعلى من درجة غليان الألكانات الموافقة لها.

الجواب: لأن قطبية روابط الألكهيدات والكيثونات أعلى من قطبية روابط الألكانات.

③ درجة غليان الألكهيدات والكيثونات أعلى من درجة غليان الإيترات الموافقة لها.

الجواب: لأن قطبية الرابطة (C-O) في الألكهيدات والكيثونات أقوى من قطبية الرابطة (C-O-C) في الإيترات.

④ تتنازع الألكهيدات والكيثونات ذات الكتل الجزيئية المنخفضة في الماء.

الجواب: بسبب الصفة القطبية لزمرة الكربونيل.

⑤ يقل مزوجية الألكهيدات والكيثونات تدريجياً مع ازدياد كتلتها الجزيئية.

الجواب: بسبب ضعف تأثير الجزء القطبي (زمرة الكربونيل) عند كبر الجزء غير القطبي (R).

ملاحظة: تزداد درجة غليان الألكهيدات والكيثونات بازدياد الكتلة المولية (الجزيئية).

خامساً: الخاصّيات الكيميائيّة للألدهيدات والكيثونات:

① تفاعل الأكسدة:

سؤال: أعط تفسيرا علميا لكل مما يأتي:
① سهولة أكسدة الألدهيدات إلى دهوض كربوكسيليّة:

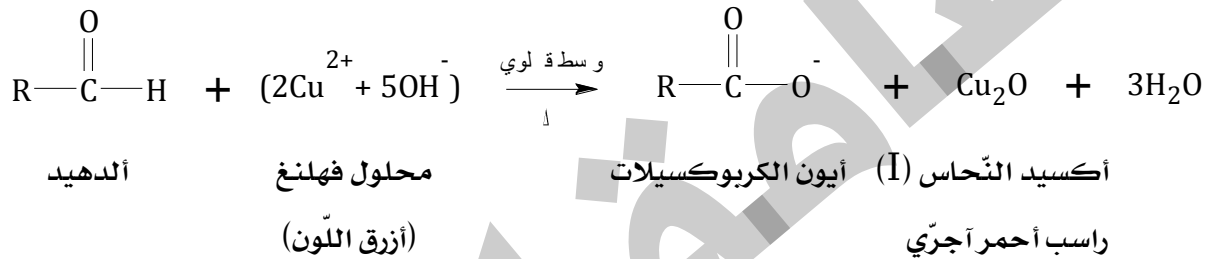
الجواب: بسبب وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة كربون الزمرة الكربونيليّة.

② تقاوم الكيثونات تفاعل الأكسدة.

الجواب: بسبب عدم وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة كربون الزمرة الكربونيليّة.

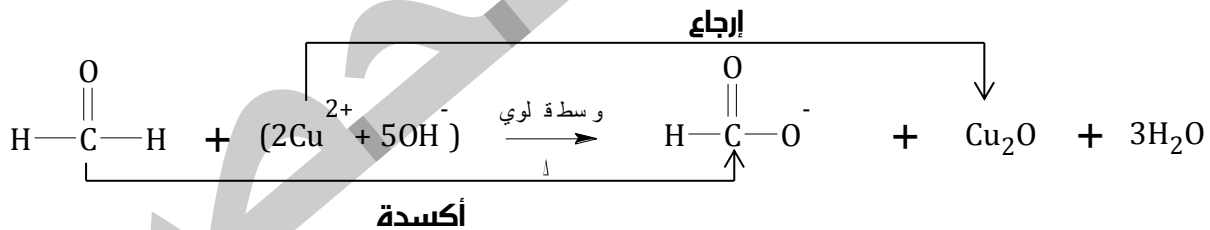
❖ التفاعل مع كاشف فهلنغ:

يُرجع الألدهيد أيونات النّحاس Cu^{2+} إلى أيونات النّحاس Cu^+ الذي يترسّب على شكل أكسيد النّحاس الأحادي، وتؤكسد أيونات النّحاس Cu^{2+} الألدهيد إلى حمض كربوكسيلي الذي يتحوّل إلى أيون الكربوكسيلات في وسط أساسي وفق المعادلة:



سؤال: اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبرة عن تفاعل الهيتانال مع محلول فهلنغ، ثمّ حدّد تفاعل الأكسدة والإرجاع والعامل المؤكسد والعامل المرجع.

الجواب:

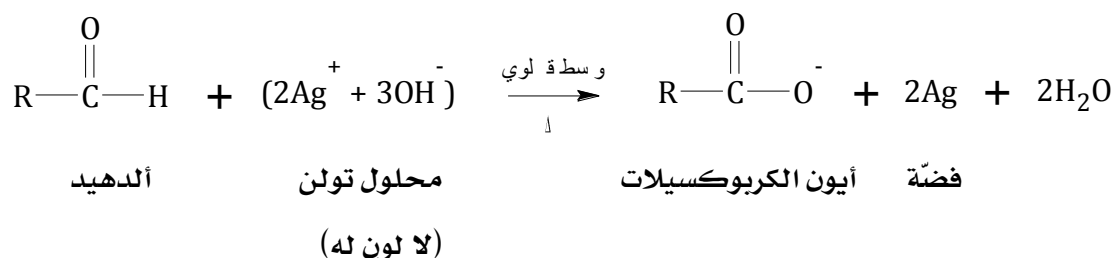


العامل المؤكسد: $(2\text{Cu}^{2+} + 5\text{OH}^-)$

العامل المرجع: $(\text{H}-\text{CHO})$

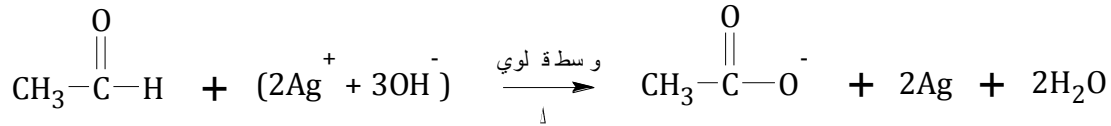
❖ التفاعل مع كاشف تولن:

يُرجع الألدهيد أيونات الفضة إلى الفضة التي تترسّب على جدران الأنبوب مشكلة مرآة فضيّة وتؤكسد أيونات الفضة الألدهيد إلى حمض كربوكسيلي الذي يتحوّل إلى أيون الكربوكسيلات في وسط أساسي وفق المعادلة:



سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل الإيتانال مع محلول تولن.

الجواب:



إيتانال

محلول تولن

أيون الإيتانوات

فضة

(لا لون له)

(أيون الخلّات)

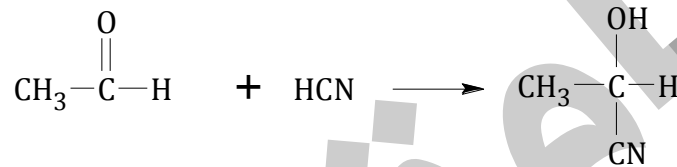
② تفاعل الضم:

تحتوي زمرة الكربونيل على الرّابطتين (σ, π) حيث يحدث الضّم على الرابطة الأضعف (π).

❖ ضم سيانيد الهيدروجين (HCN):

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل ضمّ سيانيد الهيدروجين إلى الإيتانال، ثمّ سمّ المركّب الناتج.

الجواب:



2- هيدروكسي بروبان نتريل

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل ضمّ سيانيد الهيدروجين إلى البروبانون، ثمّ سمّ المركّب الناتج.

الجواب:



2- هيدروكسي -2- متيل بروبان نتريل

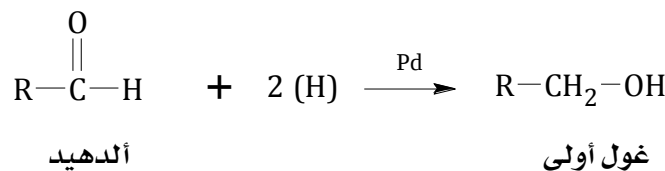
③ تفاعل الإرجاع:

❖ الإرجاع بواسطة رباعي هيدريد الليثيوم والألمنيوم:

يمكن إرجاع الألدهيدات والكييتونات إلى الأغوال الموافقة باستخدام المرجعات مثل: رباعي هيدريد الليثيوم والألمنيوم أو الهيدروجين بوجود البلاديوم كوسيط.

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل إرجاع الألدهيد بالهيدروجين بوجود البلاديوم كحفّاز.

الجواب:

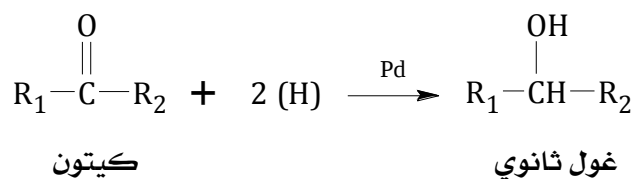


ألدهيد

غول أولي

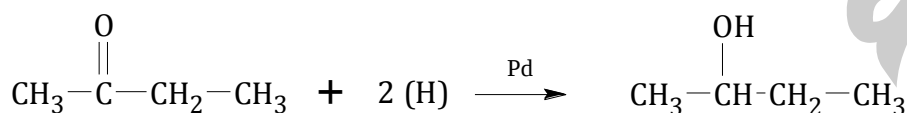
سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل إرجاع الكيتون بالهيدروجين بوجود البلاتين كحفّاز.

الجواب:



سؤال: يُرجع الكيتون بالهدروجين بوجود البلاديوم كحفّاز، فينتج البوتان -2- ول. اكتب معادلة التفاعل الحاصل.

الجواب:



④ الفاعل مع الهالوجينات:

يؤدي إضافة محلول اليود المنحل في رباعي كلور الكربون ذو اللون البنفسجي إلى الكيتون لزوال لون اليود، حيث يستبدل اليود بذرة الهيدروجين المحاورة للزمرة الوظيفية.

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل البروم مع الأسييتون، ثم سمِّ المركب العضوي الناتج.

الجواب:



حل المسائل الآتية:

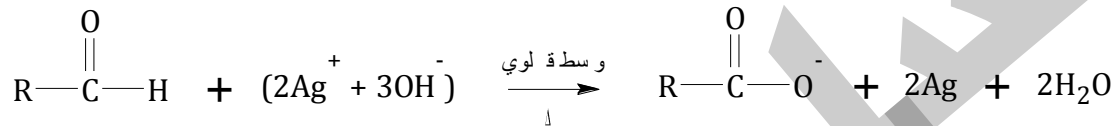
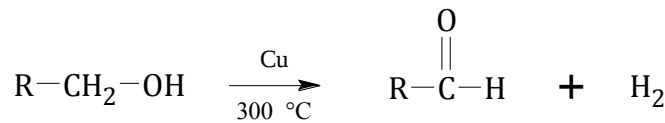
المسألة الأولى:

يُمَرَّر بخار غول أولي على مسحوق النحاس المسخن إلى الدرجة 300°C ، فيتشكّل 2.2 g من ألكهيد، ثمّ يُعامل هذا الألكهيد مع كافيّة من محلول تولن، فيتشكّل راسب كتلته 10.8 g المطلوب:

- 1 اكتب المعادلتين المعبرتين عن التفاعلين الحاصلين.
- 2 احسب الكتلة الموليّة لكلّ من الألكهيد والغول.
- 3 استنتج الصيغة نصف المنشورة لكلّ من الألكهيد والغول، واكتب اسم كل منهما.

الحل:

①



②



M g

2.2 g

2×108 g

10.8 g

$$\Rightarrow M_{\text{ألكهيد}} = \frac{2.2 \times 2 \times 108}{10.8} = 44 \text{ g. mol}^{-1}$$

وهي الكتلة الموليّة للألكهيد.

$$M_{\text{ألكهيد}} + 2 = 46 \text{ g. mol}^{-1}$$

فتكون الكتلة الموليّة للغول الأولي:

③

$$\text{R}-\text{CHO} = 44 \text{ g. mol}^{-1}$$

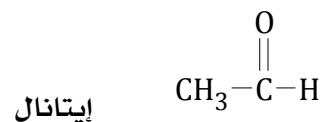
$$\text{R} + 12 + 1 + 16 = 44$$

$$\text{R} = 15$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1} = 15$$

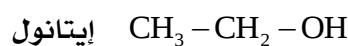
$$12n + 2n + 1 = 15$$

$$14n = 14 \Rightarrow n = 1 \Rightarrow \text{R: CH}_3 - \text{ جذر متيل}$$



إيتانال

فتكون صيغة الألكهيد:



إيتانول

وصيغة الغول الأولي:

المسألة الثانية: نعامل 10 mL من محلول الإيتانال تركيزه 0.5 mol.L^{-1} بكمية كافية من محلول فهلنغ فيتكون راسب

أحمر آجري من أكسيد النحاس I. المطلوب:

① اكتب معادلة التفاعل الحاصل واحسب كتلة الرأس.

2 للحصول على 5 L من محلول الإيتانال السابق يؤكسد الإيتانول. اكتب معادلة التفاعل الحاصل ثم احسب كتلة

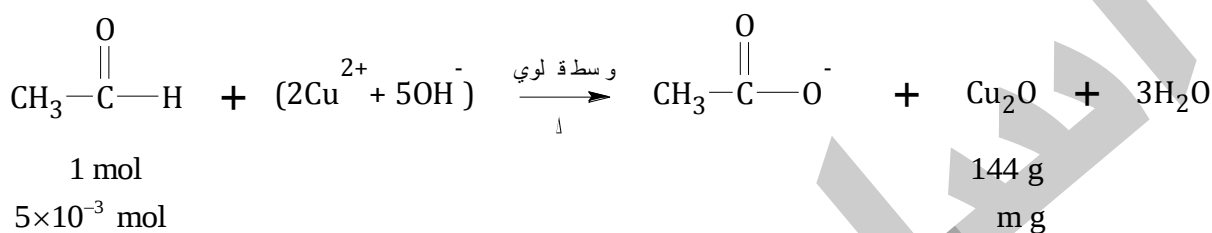
الايستانول اللازمة لذلك. الأوزان الذرية: Cu:64 , C:12 , O:16 , H:1

الحل:

1

نحسب أولاً عدد مولات الإيتانال:

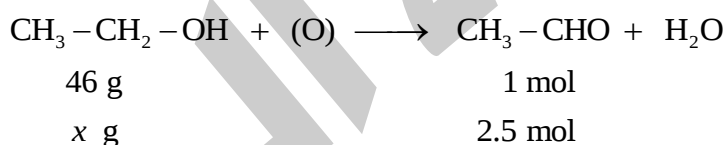
$$n = C_{\text{mol}} \ell^{-1} \cdot V = 0.5 \times 10 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$



$$\Rightarrow m = \frac{5 \times 10^{-3} \times 144}{1} = 0.72 \text{ g}$$

② نحسب عدد مولات الإيتانال:

$$n = C_{\text{mol}} \ell^{-1} \cdot V = 0.5 \times 5 = 2.5 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow x = \frac{2.5 \times 46}{1} = 115 \text{ g}$$

أسئلة ومساءئل وظيفية

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1 تشترك الألهيدات والكتونات بوجود زمرة:

a	الكربونيل.	b	الفورميل.	c	الهيدروكسيل.	d	الكربوكسيل.
---	------------	---	-----------	---	--------------	---	-------------

② إحدى الصيغ الهيكلية الآتية تمثل كيتون متناظر هي:

	d		c		b		a
---	----------	---	----------	--	----------	---	----------

③ يُرجع البروبانون بالهدروجين، بوجود البلاديوم كوسيط وينتج:

a	بروبانال.	b	حمض البروبانويك.	c	بروبان -2- و.ل.	d	بروبان -1- و.ل.
---	-----------	---	------------------	---	-----------------	---	-----------------

④ المركب الذي يتفاعل مع كاشف فهلغ من بين المركبات الآتية:

a	بروبان -2- و.ل.	b	ميتانوات الإثيل.	c	حمض الإيتانويك.	d	إيتانال.
---	-----------------	---	------------------	---	-----------------	---	----------

⑤ ينتج حمض البروبانويك من تفاعل:

a	أكسدة البروبانون.	b	إرجاع البروبان -2- و.ل.	c	أكسدة البروبانال.	d	إمرار البروبانول على مسحوق النحاس المسخن
---	-------------------	---	-------------------------	---	-------------------	---	--

ثانياً: أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

① درجات غليان الألدهيدات أقل من درجات غليان الأغوال الموافقة.

② تقل مزوجية الكيوتونات في الماء بزيادة كتلتها الجزيئية.

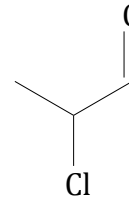
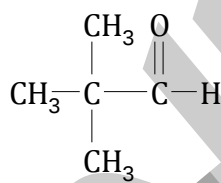
③ تتأكسد الألدهيدات بسهولة بينما تقاوم الكيوتونات الأكسدة في الشروط ذاتها.

ثالثاً: أجب عن السؤالين الآتيين:

① اكتب الصيغة نصف المنشورة والصيغة الهيكلية لكل من المركبين الآتيين:

2- متيل بوتانال ، 3،3-ثنائي متيل بوتان -2- و.ل

② سمّ كلا من المركبين الآتيين وفق قواعد الـ IUPAC:



رابعاً: أكمل المعادلات الآتية:

$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3 + \text{HCN} \longrightarrow$	$\text{H} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H} + (2\text{Ag}^+ + 3\text{OH}^-) \xrightarrow[\Delta]{\text{وسط لوي}}$
$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{H} + (2\text{Cu}^{2+} + 5\text{OH}^-) \xrightarrow[\Delta]{\text{وسط لوي}}$	$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3 + \text{I}_2 \longrightarrow$

خامساً: حل المسألة الآتية:

نعامل 0.5 L من محلول الإيتانال بكمية كافية من كاشف تولن، فيتشكل راسب كتلته 5.4 g المطلوب:

① اكتب معادلة التفاعل الحاصل.

② احسب التركيز المولي لمحلول الإيتانال.

③ احسب كتلة الإيتانول اللازمة للحصول على 10 L من محلول الإيتانال السابق.

الأوزان الذرية: Ag:108 , C:12 , O:16 , H:1

انتهت الوظيفة

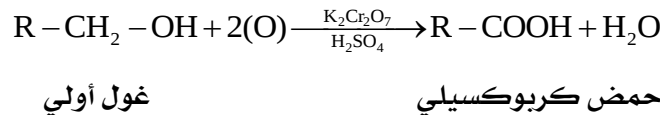
أولاً: الصيغة العامة للحموض الكربوكسيلية:**ثانياً: الخاصيات الفيزيائية للحموض الكربوكسيلية:**

سؤال: أعط تفسيراً علمياً لكلّ مما يأتي:

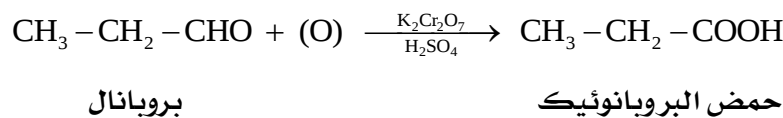
- ① تفوّق الصفة القطبية للحموض الكربوكسيلية مقارنة مع باقي المواد العضوية.
الجواب: لأن زمرة الكربوكسيل ($-COOH$) تحوي زميرتين قطبيتين هما: الهيدروكسيل ($-OH$) والكربونيل ($-CO$).
- ② ارتفاع درجة غليان الحموض الكربوكسيلية مقارنة بالمواد العضوية الموافقة لها بعدد ذرات الكربون.
الجواب: يعود ذلك لسببين:
(a) تفوّق الصفة القطبية للحموض الكربوكسيلية حيث أنّ زمرة الكربوكسيل $-COOH$ تحتوي على زميرتين قطبيتين هما الهيدروكسيل $-OH$ والكربونيل $C=O$
(b) تشكيل رابطتين هيدروجينيتين بين كل جزيئين من الحمض الكربوكسيلي.
- ③ تتمازج الحموض الكربوكسيلية التي تحوي (1-4) ذرات كربون في الماء بالنسب كافة.
الجواب: بسبب تشكّل الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الحموض الكربوكسيلية وجزيئات الماء.
- ④ يتناقص تمازج الحموض الكربوكسيلية في الماء بازدياد كتلتها المولية (الجزيئية).
الجواب: بسبب نقصان تأثير الجزء القطبي ($-COOH$) وزيادة تأثير الجزء غير القطبي (R).

ثالثاً: تحضير الحموض الكربوكسيلية:**① الأكسدة التامة للأغوال الأولية:**

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن الأكسدة التامة للغول الأولي بوجود مؤكسد قوي في وسط دهني.
الجواب:

**② أكسدة الألهيدات:**

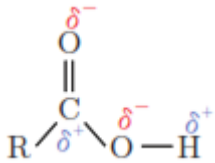
سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن أكسدة البروبانال، ثمّ سمّ المركّب الناتج.
الجواب:



رابعاً: الخاصيّات الكيميائيّة للحموض الكربوكسيليّة:

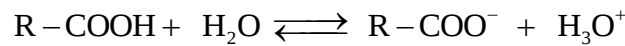
① الخاصيّة الحمضيّة:

تعود الصّفة الحمضيّة لهذه المركّبات إلى قطبيّة الرّابطة $\text{C}=\text{O}$ التي تزيد من قطبيّة الرّابطة (O-H) ممّا يؤدي إلى سهولة مغادرة البروتون H^+ في المحلول المائي.



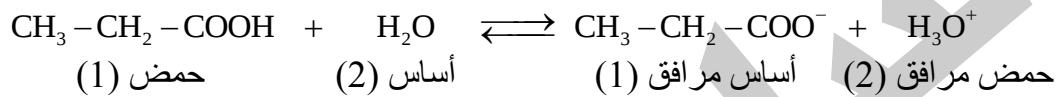
سؤال: اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبرة عن تأيّن الحمض الكربوكسيلي في الماء.

الجواب:



سؤال: اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبرة عن تأيّن حمض البروبانويك، وحدّد عليها الأزواج المترافقة بحسب نظريّة برونشتد - لوري.

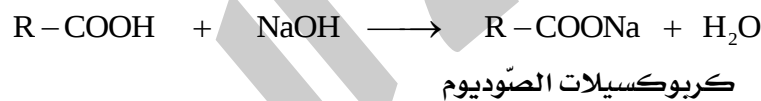
الجواب:



(a) التفاعل مع الأسس:

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبرة عن تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع هيدروكسيد الصوديوم، ثمّ سمّ المركّب الناتج.

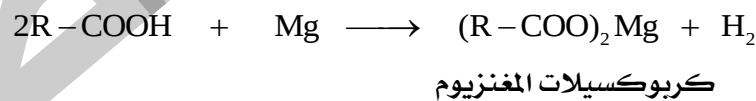
الجواب:



(b) التفاعل مع المعادن:

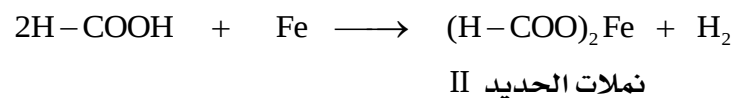
سؤال: اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبرة عن تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع المغنزيوم، ثمّ سمّ المركّب العضوي الناتج.

الجواب:



سؤال: اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبرة عن تفاعل حمض الميثانويك مع الحديد، ثمّ سمّ المركّب العضوي الناتج.

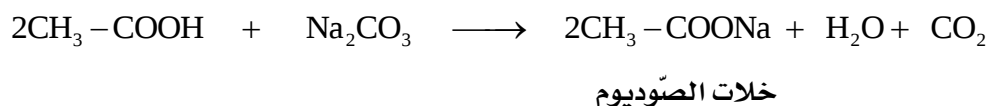
الجواب:



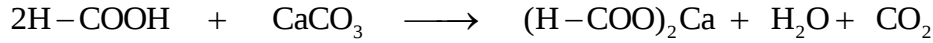
(c) التفاعل مع الأملاح:

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبرة عن تفاعل حمض الخل مع كربونات الصّوديوم، ثمّ سمّ المركّب العضوي الناتج.

الجواب:



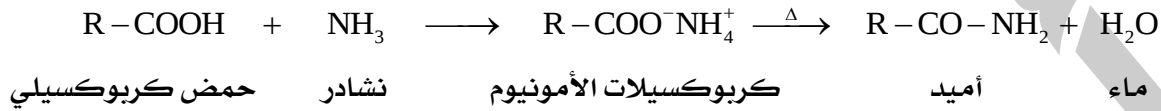
سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل حمض الهيتانويك مع كربونات الكالسيوم، ثمّ سمّ المركّب العضويّ الناتج.
الجواب:



نملات الكالسيوم

② التفاعل مع النشادر:

سؤال: تتفاعل الحموض العضويّة (الكربوكسيليّة) مع النّشادر وينتج ملح كربوكسيلات الأمونيوم الذي يتفكّك بالتّسخين إلى الأميد الموافق والماء. اكتب المعادلات الكيميائية المعبّرة عن التّفاعلات الحاصلة.
الجواب:



③ تفاعل البلمهة ما بين الجزيئية:

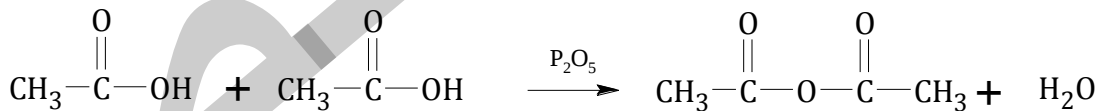
يتم فيها حذف جزيئة ماء من جزيئتين من الحمض بوجود خماسي أكسيد الفوسفور ويتشكّل بلا ماء الحمض الكربوكسيلي.
سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل البلمهة ما بين الجزيئية للحموض الكربوكسيليّة، مع ذكر الحفّاز.
الجواب:



بلا ماء الحمض الكربوكسيلي

اسم الحفّاز: خماسي أكسيد الفوسفور P_2O_5

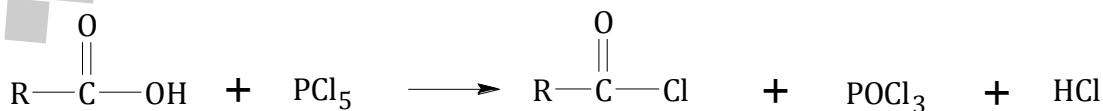
سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل البلمهة ما بين الجزيئية لحمض الإيتانويك، ثمّ سمّ المركّب الناتج.
الجواب:



بلا ماء حمض الإيتانويك

④ التفاعل مع خماسي كلور الفوسفور:

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل الحمض الكربوكسيليّ مع خماسي كلور الفوسفور، ثمّ سمّ النّواتج.
الجواب:



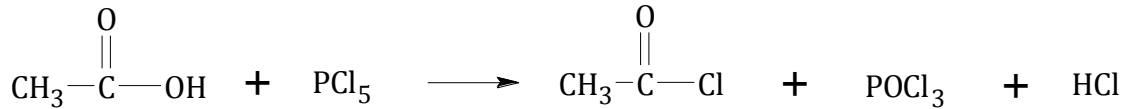
كلوريد أسيل

فوسفوريل كلوريد

غاز كلور الهيدروجين

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل حمض الإيتانويك مع خماسي كلور الفوسفور.

الجواب:

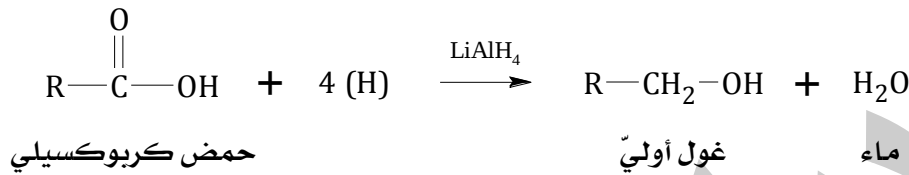


⑤ تفاعلات الإرجاع:

(a) الإرجاع بوجود رباعي هيدريد الليثيوم والألمنيوم:

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل إرجاع الحمض الكربوكسيلي بوجود رباعي هيدريد الليثيوم والألمنيوم، ثمّ سرّ النّواتج.

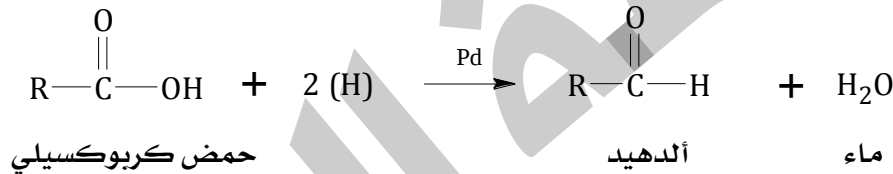
الجواب:



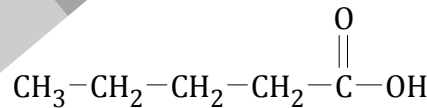
(b) الإرجاع بوجود البلاتينيوم:

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل إرجاع الحمض الكربوكسيلي بوجود حفّاز (البلاديوم)، ثمّ سرّ النّواتج.

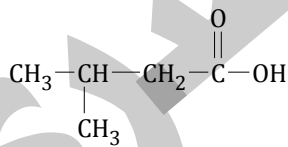
الجواب:



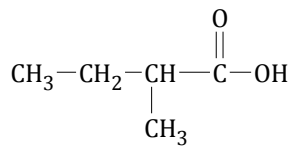
سؤال: حمض كربوكسيلي نظامي صيغته المجملّة $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$. المطلوب: اكتب متصاوغاته وسمّها، ثمّ اذكر نوع التّصاوغ.



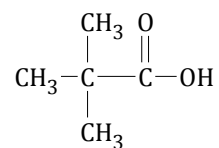
المتصاوغات هي:



حمض 3-متيل بوتانويك



حمض 2-متيل بوتانويك



حمض 2،2-ثنائي متيل بروبانويك

نوع التّصاوغ: تصاوغ سلسلي.

حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى: غول أولي مشبع وحيد الوظيفة $R-CH_2-OH$ يُؤكسد أكسدة تامّة، ثمّ يُعامل ناتج الأكسدة مع

هيدروكسيد البوتاسيوم فينتج ملحاً كتلته $\frac{56}{37}$ من كتلة ناتج الأكسدة، المطلوب:

① اكتب معادلات التفاعلات الحاصلة.

② استنتج صيغة ناتج الأكسدة وسمّه.

③ استنتج صيغة الغول المُستعمل، وسمّه.

الأوزان الذريّة: H:1 , C:12, O:16 , K:39

الحل:

③ $R-COOH = 74 \text{ g.mol}^{-1}$ $R + 12 + 16 + 16 + 1 = 74$ $R = 29$ $C_n H_{2n+1} = 29$ $12n + 2n + 1 = 29$ $\Rightarrow n = 2$ $\Rightarrow R : C_2H_5 - \quad \text{جذر إيثيل}$ فتكون صيغة ناتج الأكسدة (الحمض الكربوكسيلي): $CH_3 - CH_2 - COOH$ حمض البروبانويك وتكون صيغة الغول المستعمل: $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$ الإيثانول	① $R-CH_2-OH + 2(O) \longrightarrow R-COOH + H_2O$ $R-COOH + KOH \longrightarrow R-COOK + H_2O$ ② $R-COOH + KOH \longrightarrow R-COOK + H_2O$ <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">$M \text{ g}$</td> <td style="text-align: center;">$(M + 38) \text{ g}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$x \text{ g}$</td> <td style="text-align: center;">$(\frac{56}{37} x) \text{ g}$</td> </tr> </table> $M \cdot (\frac{56}{37} x) = x (M + 38)$ $\frac{56}{37} M - M = 38$ $\frac{19}{37} M = 38$ $\Rightarrow M = 74 \text{ g.mol}^{-1}$ وهي الكتلة الموليّة للحمض الكربوكسيلي.	$M \text{ g}$	$(M + 38) \text{ g}$	$x \text{ g}$	$(\frac{56}{37} x) \text{ g}$
$M \text{ g}$	$(M + 38) \text{ g}$				
$x \text{ g}$	$(\frac{56}{37} x) \text{ g}$				

المسألة الثانية: محلول حمض الخل تركيزه 0.05 mol.L^{-1} وثابت تأينه 2×10^{-5} . المطلوب:

- ① احسب قيمة pH المحلول.
- ② لاستحصال 5 L من المحلول السّابق يُؤكسَد الإيتانول أكسدة تامّة:
 - (a) اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن التفاعل الحاصل.
 - (b) احسب كتلة الإيتانول اللازمة لذلك.
- ③ نفاعل 1 L من الحمض السّابق مع هيدروكسيد الصّوديوم. المطلوب: احسب كتلة الملح النّاتج.

الأوزان الذريّة: H:1 , O:16 , C:12

الحل:

①

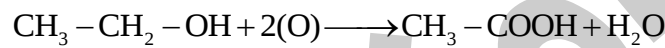
بما أنّ حمض الخل ضعيف يكون:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a} = \sqrt{2 \times 10^{-5} \times 0.05} = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log(10^{-3}) = 3$$

②

(a)



(b)

نحسب أولاً عدد مولات حمض الخل:

$$n = C_{\text{mol.L}^{-1}} \cdot V = 0.05 \times 5 = 0.25 \text{ mol}$$



46 g

1 mol

x g

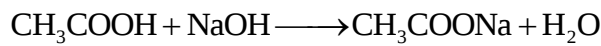
0.25 mol

$$\Rightarrow x = \frac{46 \times 0.25}{1} = 11.5 \text{ g}$$

③

نحسب عدد مولات حمض الخل:

$$n = C_{\text{mol.L}^{-1}} \cdot V = 0.05 \times 1 = 0.05 \text{ mol}$$



1 mol

82 g

0.05 mol

m g

$$\Rightarrow m = \frac{82 \times 0.05}{1} = 4.1 \text{ g}$$

المسألة الثالثة: نعامل 6 g من حمض كربوكسيلي وحيد الوظيفة مع ملح كربونات الصوديوم فينطلق غاز حجمه

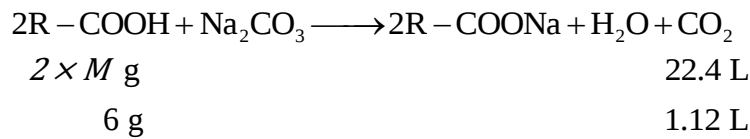
1.12 L في الشّرتين النظاميين. المطلوب:

- ① اكتب معادلة التفاعل الحاصل واحسب الكتلة المولية للحمض.
- ② أوجد الصيغة نصف المنشورة للحمض وسمّه.
- ③ يُحل 3 g من الحمض السابق في 1 L من الماء المقطر. فإذا علمت أنّ درجة تأين هذا الحمض 2 % . المطلوب:
احسب pH المحلول.

الأوزان الذرية: Na:23 , C:12 , O:16 , H:1

الحل:

①



$$\Rightarrow M = \frac{6 \times 22.4}{1.12 \times 2} = 60 \text{ g.mol}^{-1}$$

②

$$R - \text{COOH} = 60 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$R + 12 + 16 + 16 + 1 = 60$$

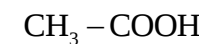
$$R = 15 \Leftrightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+1} = 15$$

$$12n + 2n + 1 = 15$$

$$14n = 14 \Rightarrow n = 1$$

$$\Rightarrow R : \text{CH}_3 - \text{ جذر متيل}$$

فتكون صيغة الحمض الكربوكسيلي:



حمض الإيتانويك

③

$$C_{\text{g.l}^{-1}} = \frac{m}{V} = \frac{3}{1} = 3 \text{ g.L}^{-1}$$

$$C_{\text{mol.l}^{-1}} = \frac{C_{\text{g.l}^{-1}}}{M} = \frac{3}{60} = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\alpha = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{C_a} \Rightarrow \frac{2}{100} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{0.05}$$

$$\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{2 \times 0.05}{100} = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log(10^{-3}) = 3$$

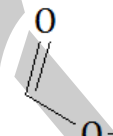
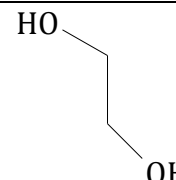
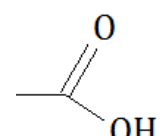
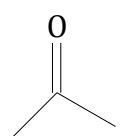
أسئلة ومسابئلة وظيفة**أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي:****①** يُرجع حمض الإيتانويك إلى الإيتانال بتفاعله مع الهيدروجين وبوجود حفّاز هو:

a	P_2O_5	b	PCl_4	c	$LiAlH_4$	d	Pd
---	----------	---	---------	---	-----------	---	----

② يتفاعل حمض البرويانويك مع النّشادر بالتسخين فيتشكّل:

a	البرويانال.	b	برويان أميد.	c	برويان نتريل.	d	برويان أمين.
---	-------------	---	--------------	---	---------------	---	--------------

③ المركّب العضويّ الذي يُعدّ حمضاً كربوكسيليّاً من المركّبات الآتية:

a		b		c		d	
---	---	---	--	---	---	---	---

ثانياً: أعطِ تفسيراً علمياً لكلّ ممّا يأتي:

- ① تفوّق الصّفة القطبيّة للحموض الكربوكسيليّة مقارنة مع باقي الموادّ العضويّة الموافقة.
- ② نقصان مزوجيّة الحموض الكربوكسيليّة في الماء بارتفاع كتلتها الجزيئيّة.
- ③ درجة غليان الحموض الكربوكسيليّة أعلى من درجة غليان الألهيدات الموافقة.
- ④ تتآكل طاولات المطابخ المصنوعة من الرّخام مع مرور الزّمن.

ثالثاً: عبّر عن التّفاعلات الآتية بمعادلات كيميائيّة، وسمّ النّواتج:

- ① إرجاع حمض الإيتانويك بوجود رباعي هيدريد الليثيوم والألمنيوم.
- ② البلمهة ما بين الجزيئيّة لحمض الميتانويك بوجود خماسي أكسيد الفوسفور.
- ③ تفاعل حمض الميتانويك مع كربونات الكالسيوم.
- ④ تفاعل حمض الإيتانويك مع هيدروكسيد الصّوديوم.

رابعاً: حل المسألة الآتية:حمض كربوكسيلي نظاميّ وحيد الوظيفة $R-COOH$ يتفاعل مع هيدروكسيد الصّوديوم ويعطي ملحاً كتلته $\frac{5}{4}$ من كتلة

الحمض. المطلوب:

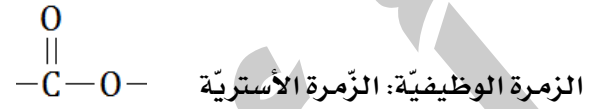
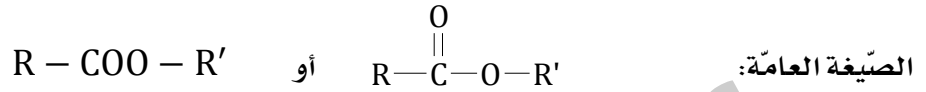
- ① اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبرة عن التّفاعل الحاصل.
- ② احسب الكتلة الموليّة للحمض.
- ③ استنتج صيغة الحمض وسمّه.

الأوزان الذريّة: H:1 , C:12 , O:16 , Na:23

انتهت الوظيفة

- توجد الأسترات بشكل طبيعي في الفواكه وتكسبها روائح ونكهات مميزة وتستخدم في المنكهات الاصطناعية والعطور.

أولاً: الصيغة العامة والزمرة الوظيفية للأسترات:



-تختلف الأسترات عن الحموض الكربوكسيلية بأن: ($R' \neq H$)، حيث (R) جذر ألكيلي ويمكن أن يكون ذرة هيدروجين.

ثانياً: تحضير الأسترات:

① تفاعل الحموض الكربوكسيلية مع الأغوال (تفاعل الأسترة):

يسمى تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الغول بتفاعل الأسترة، يحدث على الرابطة $C-O$ في الحمض وعلى الرابطة $O-H$ في الغول.

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل الحموض الكربوكسيلية مع الأغوال، ما اسم هذا التفاعل، وما اسم الوسيط المستعمل.

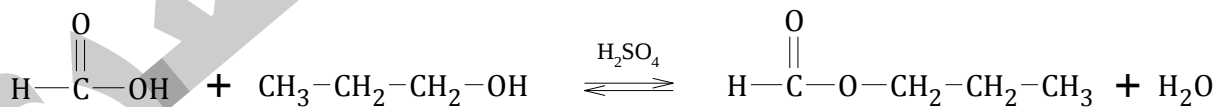
الجواب:



اسم التفاعل: أسترة ، اسم الوسيط: حمض الكبريت.

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل حمض الميثانويك مع البروبان-1-ول، وسمّ المركّب العضوي الناتج.

الجواب:

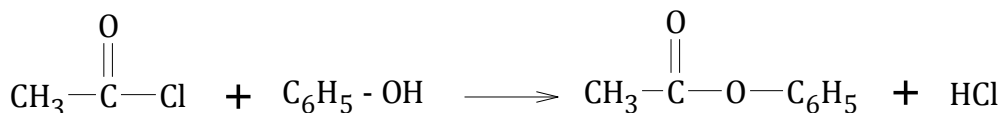


ميثانوات نظامي البروبيل

② تفاعل كلور الحمض الكربوكسيلي مع الغول (أو الفينول):

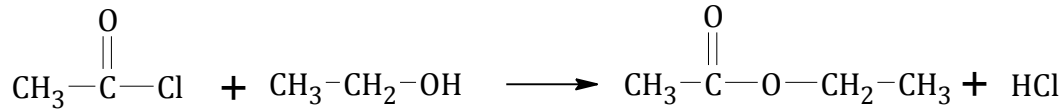
سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل كلوريد الأسيتيل مع الفينول، ثمّ سمّ النواتج.

الجواب:



غاز كلور الهيدروجين إيتانوات الفينيل

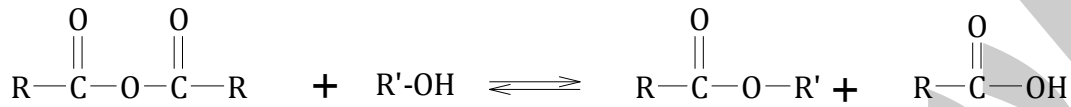
سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل كلوريد الأسيتيل مع الإيثانول، ثمّ سمّ المركّب العضويّ الناتج.
الجواب:



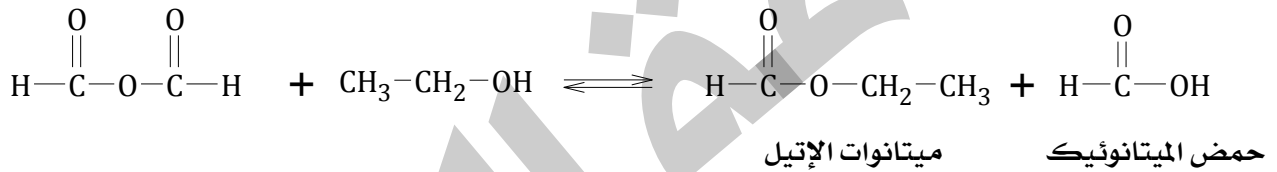
إيثانوات الإثيل

③ تفاعل بلا ماء الحمض الكربوكسيلي مع الغول:

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل بلا ماء الحمض الكربوكسيلي مع الغول.
الجواب:



سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل بلا ماء حمض الميتانونيك مع الإيثانول، ثمّ سمّ النّواتج.
الجواب:



ثالثاً: الخاصيّات الفيزيائية للأسترات:

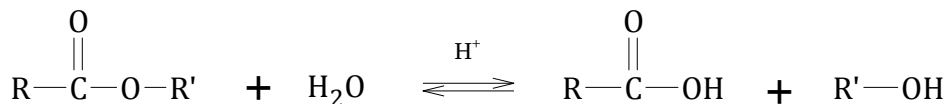
سؤال: أعط تفسيراً علمياً لكلّ ممّا يأتي:

- ① درجات غليان الأسترات أقلّ من درجات غليان الحموض الكربوكسيليّة الموافقة لها بعدد ذرات الكربون.
الجواب: لعدم وجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الأسترات ووجود هذه الروابط بين جزيئات الحموض الكربوكسيليّة.
- ② عدم قدرة الأسترات على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها.
الجواب: لعدم وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة شديدة الكهرسلبية.

رابعاً: الخاصيّات الكيميائية للأسترات:

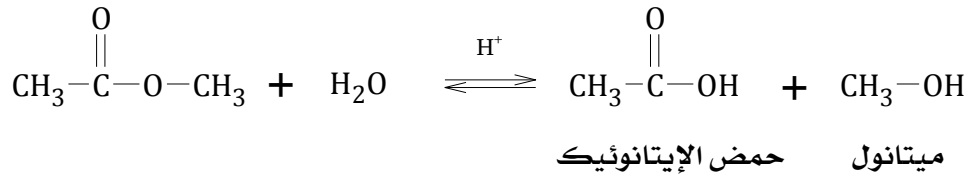
① حلمهة الأسترات:

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل حلمهة الأسترات بوجود حمض لا عضوي كحفّاز.
الجواب:



سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل حمض إيتانوات الميثيل، وسمّ المركّبات العضويّة الناتجة.

الجواب:



② تفاعل الأسترات مع القلويات:

يتفاعل الإستر مع هيدروكسيد الصوديوم أو البوتاسيوم تفاعلاً تاماً معطياً الغول وملح الحمض الكربوكسيليّ الموافق.

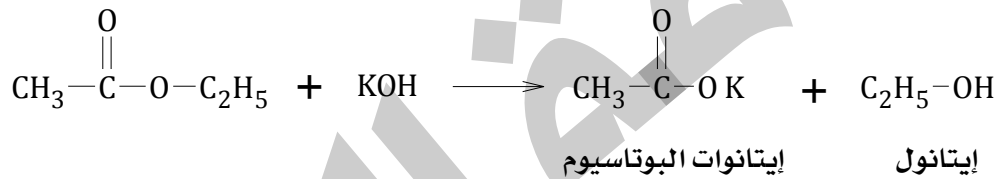
سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل الأستر مع هيدروكسيد الصوديوم.

الجواب:



سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل إيتانوات الإثيل مع هيدروكسيد البوتاسيوم.

الجواب:

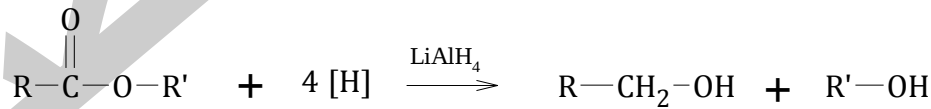


③ إرجاع الإسترات:

تُرجع الأسترات بوجود رباعي هيدريد الليثيوم والألمنيوم إلى الأغوال الموافقة لكلّ منها.

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل إرجاع الإستر بوجود رباعي هيدريد الليثيوم والألمنيوم.

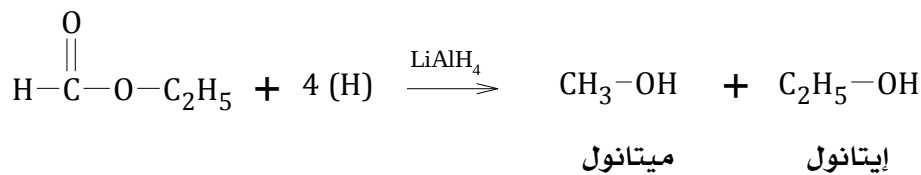
الجواب:



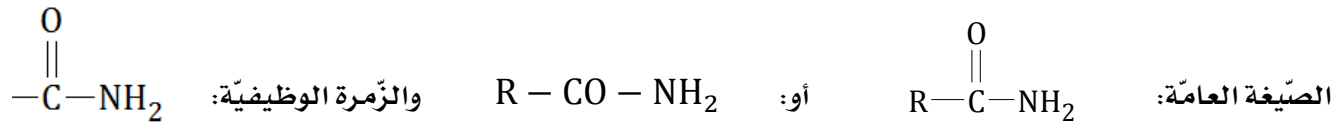
سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل إرجاع ميثانوات الإثيل بوجود رباعي هيدريد الليثيوم والألمنيوم، ثمّ سمّ

المركّبات العضويّة الناتجة.

الجواب:



أولاً: الصيغة العامة والزمرة الوظيفية للأميدات:



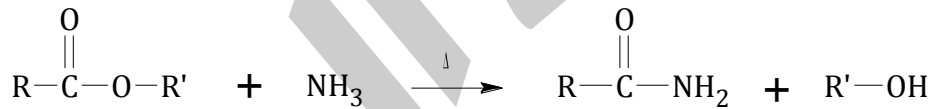
ثانياً: تصنيف الأميدات:

التصنيف	أميدات أولية	أميدات ثانوية	أميدات ثالثة
الصيغة العامة	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{N}(\text{H})_2$	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{N}(\text{H})(\text{R}')$	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{N}(\text{R}')(\text{R}'')$
مثال	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{N}(\text{CH}_3)_2$

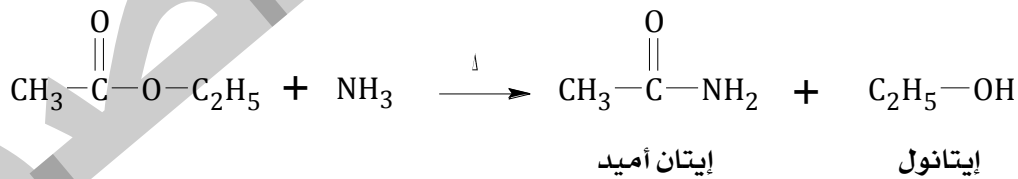
ثالثاً: تحضير الأميدات:

① تفاعل الإستر مع النشادر:

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل الإستر مع النشادر بالتسخين.
الجواب:



سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل إيثانوات الإثيل مع النشادر بالتسخين، ثم سرّ النواتج.
الجواب:



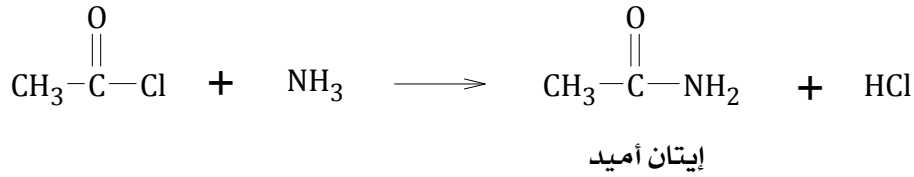
② تفاعل كلور الحمض الكربوكسيلي مع الأمين الأولي:

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل كلور الحمض الكربوكسيلي مع الأمين الأولي.
الجواب:



سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل كلوريد الأمونيوم مع النشادر، ثم سمّ المركّب العضويّ الناتج.

الجواب:

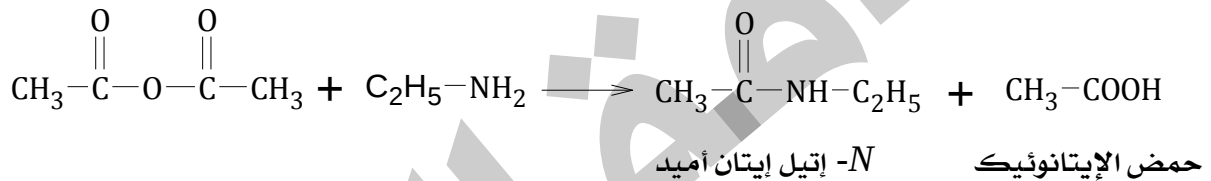


③ تفاعل بلا ماء الحمض الكربوكسيلي مع الأمين الأولي:

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل بلا ماء الحمض الكربوكسيلي مع الأمين الأولي.



سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل بلا ماء حمض الإيتانويك مع إيتان أمين، ثمّ سمّ المركّبات العضويّة الناتجة.



رابعاً: الخاصيات الفيزيائية للأמידات:

سؤال: أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

① تستطيع الأمهات الأولية والثانوية تشكيل روابط هدرجينية بين جزيئاتها.

الجواب: بسبب وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة شديدة الكهرسلبية (النيتروجين).

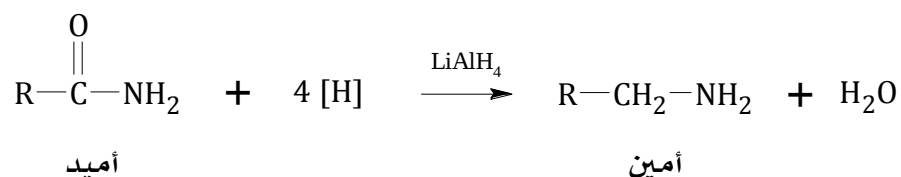
② عدم تشكّل روابط هيدروجينية بين جزيئات الأميدات التالية.

الجواب: بسبب عدم وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة شديدة الكهرسلبية (النيتروجين).

خامساً: الخاصيات الكيميائية للأُميدات:

① إرجاع الأميدات:

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل إرجاع الأمهيدات بوجود رباعي هيدريد الليثيوم والفلينوم.

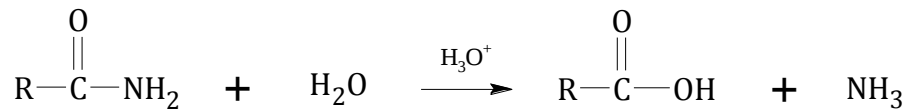


② حلمهة الأميدات:

ينتج عن حلمهة الأميد الأولي في وسط حمضي، الحمض الكربوكسيلي الموافق والنشادر.

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل حلمهة النيهيد في وسط حمضي.

الجواب:



حل المسألة الآتية:

يتفاعل الإيتانول مع حمض كربوكسيلي نظامي وحيد الوظيفة الكربوكسيلية فيتشكّل مركّب عضويّ كتلته الموليّة

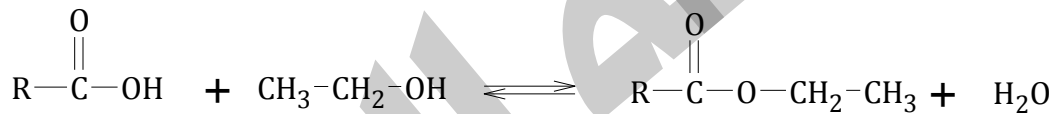
88 g.mol^{-1} . المطلوب:

- ① اكتب معادلة التفاعل الحاصل.
- ② استنتج صيغة الحمض الكربوكسيلي، وسمّه.
- ③ استنتج صيغة المركّب العضويّ الناتج، وسمّه.

الأوزان الذريّة: O:16 , C:12 , H:1

الحل:

①



② من الفرض:

$$\text{R}-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 = 88 \text{ g.mol}^{-1}$$

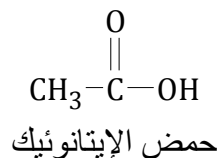
$$\text{R} + 12 + 16 + 16 + 12 + 2 + 12 + 3 = 88 \Rightarrow \text{R} = 15$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1} = 15$$

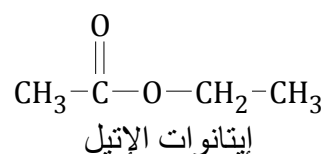
$$12n + 2n + 1 = 15 \Rightarrow n = 1$$

R : CH₃ - جذر متيل

وبالتالي تكون صيغة الحمض الكربوكسيلي:



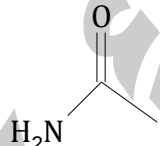
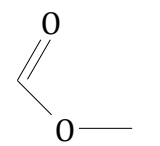
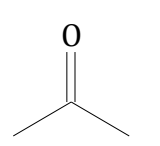
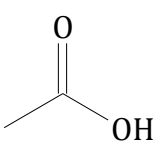
③ وتكون صيغة المركّب العضويّ الناتج:



أسئلة ومسابئلة وظيفة**أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:****①** ينتج من تفاعل ميثانوات الإثيل مع النشادر الإيتانول و:

a	ميثانول.	b	إيتان أمين.	c	إيتان أميد.	d	ميثان أميد.
---	----------	---	-------------	---	-------------	---	-------------

② المركب العضوي الذي يُعد أميد من المركبات الآتية:

a		b		c		d	
---	---	---	--	---	---	---	---

③ تفاعل الأسترة يحدث في الحمض الكربوكسيلي على الرابطة:

a	C=O	b	O-H	c	C-C	d	C-O
---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

④ أحد هذه المركبات الآتية يشكّل روابط هيدروجينية بين جزيئاته:

a	بروبان -2- ون.	b	-2- ميثيل بوتانوات الإثيل	c	-N- ميثيل ميثان أميد.	d	ميثانال.
---	----------------	---	---------------------------	---	-----------------------	---	----------

ثانياً: أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:**①** درجات غليان الإسترات أقل من درجات غليان الحموض الكربوكسيلية الموافقة.**②** المركب N,N -ثنائي ميثيل إيتان أميد غير قادر على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاته.**ثالثاً: أجب عن الأسئلة الآتية:****①** مركب عضوي يتفاعل مع بلا ماء حمض الإيتانويك فينتج حمض الإيتانويك و N -إثيل إيتان أميد. والمطلوب:

(a) ما صيغة هذا المركب.

(b) اكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل.

② أكمل المعادلات الآتية:

$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2 + 4 (\text{H}) \xrightarrow{\text{LiAlH}_4}$	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3 + \text{CH}_3-\text{OH} \rightleftharpoons$
$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_3\text{O}^+}$	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5 + \text{NaOH} \longrightarrow$

انتهت الوظيفة

أولاً: الصيغة العامة والزمرة الوظيفية للأمينات:

الصيغة العامة: $R - NH_2$ الزمرة الوظيفية: $-NH_2$

➤ الأمينات مركّبات عضوية مشتقة من النشادر (الأمونيا)، حيث يحل جذر ألكيلي R أو أكثر أو جذر أريل Ar أو أكثر محل ذرة هيدروجين أو أكثر.

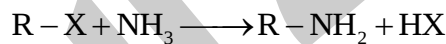
ثانياً: تصنيف للأمينات:

التصنيف	أمينات أولية	أمينات ثانوية	أمينات ثالثة
الصيغة العامة	$R - \begin{array}{c} H \\ \\ N \\ \\ H \end{array}$	$R - \begin{array}{c} R' \\ \\ N \\ \\ H \end{array}$	$R - \begin{array}{c} R' \\ \\ N \\ \\ R'' \end{array}$
أمثلة	$CH_3 - \begin{array}{c} H \\ \\ N \\ \\ H \end{array}$	$CH_3 - \begin{array}{c} CH_3 \\ \\ N \\ \\ H \end{array}$	$CH_3 - \begin{array}{c} CH_3 \\ \\ N \\ \\ CH_3 \end{array}$

ثالثاً: بعض طرق تحضير الأمينات:

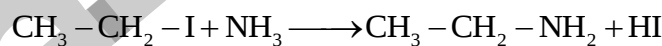
① تفاعل النشادر مع هاليد الألكيل:

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل هاليد الألكيل مع النشادر في شروط مناسبة. الجواب:



سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل يودو الإيثان مع النشادر في شروط مناسبة، ثم سمّ المركب العضوي الناتج.

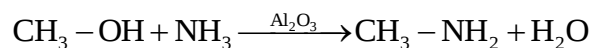
الجواب:



② تفاعل الغول مع النشادر:

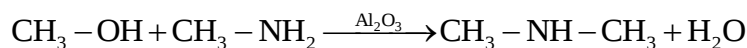
سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل الميثانول مع النشادر في شروط مناسبة، ثم سمّ المركب العضوي الناتج.

الجواب:



سؤال: اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل الميثانول مع ميثان أمين في شروط مناسبة وبوجود أكسيد الألومنيوم كوسيط، ثم صنف الأمين الناتج (أولي، ثانوي، ثالثي).

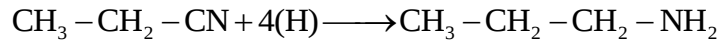
الجواب:



أمين ثانوي

③ إرجاع التريلات:

سؤال: اكتب معادلة تفاعل إرجاع بروبان نتريل بوجود الهيدروجين على سطح حفّاز من النيكل وسمّ المركّب العضويّ الناتج.
الجواب:



بروبان - 1 - أمين

رابعاً: الخاصيّات الفيزيائيّة للأمينات:

أعط تفسيراً علمياً: درجة غليان الأمينات التوليّة والثانويّة أعلى من درجة غليان الألكانات الموافقة لها.
الجواب: لأنّ الأمينات الأوليّة والثانويّة تستطيع تشكيل روابط هيدروجينيّة فيما بينها، بينما لا تستطيع الألكانات تشكيل هذه الروابط بين جزيئاتها.

خامساً: الخاصيّات الكيميائيّة للأمينات:

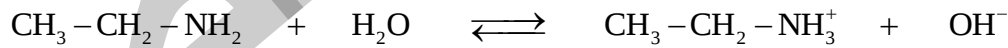
سؤال: أعط تفسيراً علمياً: تعتبر الأمينات أسس ضعيفة.
الجواب: لأنّ الأمينات تحوي زوج الكتروني حر على ذرة النتروجين، فهي قادرة على منحه أو استقبال بروتون.

① تأين الأمينات في الماء:

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبرة عن تأين الأمين الأولي في الماء.
الجواب:

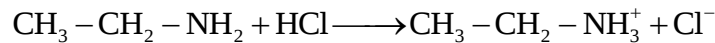


سؤال: اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبرة عن تأين إيتان أمين.
الجواب:



② تفاعل الأمينات مع الحموض:

سؤال: اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبرة عن تفاعل إيتان أمين مع حمض كلور الماء.
الجواب:



حل المسألة الآتية:

محلول مائيّ للميتان أمين تركيزه 0.5 mol.L^{-1} ، وقيمة $\text{pH} = 12$. المطلوب:

① اكتب معادلة تأينه، ثم حدّد عليها الأزواج المترافقة (أساس/حمض) بحسب نظرية برونشتد - لوري.

② احسب قيمة درجة تأينه.

③ احسب قيمة ثابت تأينه.

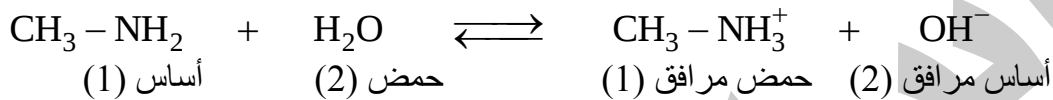
④ للحصول على 10 L من محلول ميتان أمين السّابق، نُرجع ميتان أميد بوجود رباعي هيدريد الليثيوم والألمنيوم. المطلوب:

(a) اكتب معادلة التفاعل الحاصل. (b) احسب كتلة الأميد اللازمة لذلك.

الأوزان الذرية: H:1 , C:12 , N:14 , O:16

الـحل:

①



②

$$\text{pH} = 12 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+].[\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-12}} = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\alpha = \frac{[\text{OH}^-]}{C_b} = \frac{10^{-2}}{0.5} = 2 \times 10^{-2}$$

$$\alpha\% = 2 \times 10^{-2} \times 100\% = 2\%$$

وكنسبة مئوية:

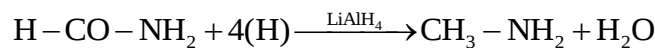
③

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b.C_b}$$

$$[\text{OH}^-]^2 = K_b.C_b$$

$$\Rightarrow K_b = \frac{[\text{OH}^-]^2}{C_b} = \frac{(10^{-2})^2}{0.5} = 2 \times 10^{-4}$$

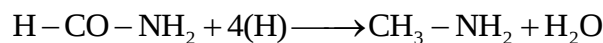
④



(a)

(b) نحسب أولاً عدد مولات ميتان أمين:

$$n = C_{\text{mol.L}^{-1}}.V = 0.5 \times 10 = 5 \text{ mol}$$



$$45 \text{ g} \qquad \qquad \qquad 1 \text{ mol}$$

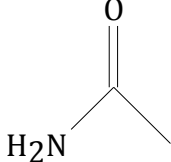
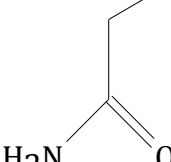
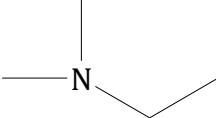
$$\text{m g} \qquad \qquad \qquad 5 \text{ mol}$$

$$\text{m} = \frac{5 \times 45}{1} = 225 \text{ g}$$

أسئلة ومسابئلة وظيفة**أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:****1** ينتج من إرجاع بروبان نتريل:

a	بروبان أميد.	b	بروبان أمين.	c	إيتان أمين.	d	إيتان أميد.
---	--------------	---	--------------	---	-------------	---	-------------

2 المركب العضوي الذي يُعد من الأمينات من الصيغ الآتية هو:

a	—N=O	b		c		d	
---	---------------	---	--	---	---	---	---

3 الرابطة C—N تميز المركب العضوي الآتي:

a	أميد.	b	نتريل.	c	أمين.	d	إستر.
---	-------	---	--------	---	-------	---	-------

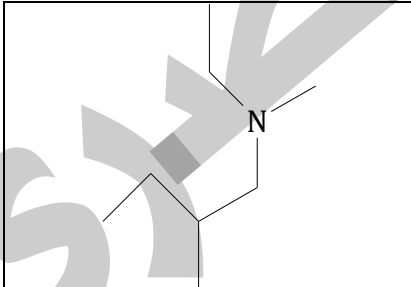
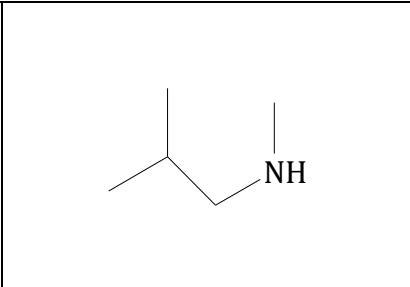
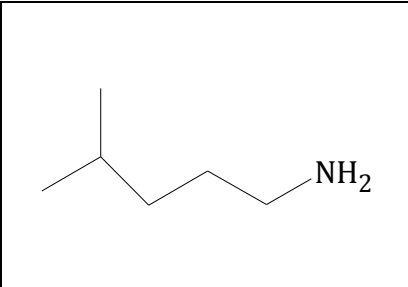
ثانياً: أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:**1** درجات غليان الأمينات الأولية والثانوية أعلى من درجة غليان الألكانات الموافقة.**2** مزوجية ميثان أمين شديدة في الماء.**ثالثاً: أجب عن الأسئلة الآتية:****1** إذا علمت أن قيمة ثابت تأين النشادر $K_b = 2 \times 10^{-5}$ وقيمة ثابت تأين ميثان أمين $K_b = 2 \times 10^{-4}$. المطلوب:

(a) اكتب معادلة تأين كل منهما. (b) حدّد أيهما أساس أقوى مفسراً إجابتك.

2 مركب عضوي يتفاعل مع الإيتانول وينتج N,N -ثنائي إيتان أمين والماء. المطلوب:

(a) ما صيغة هذا المركب. (b) اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل الحاصل.

3 لديك الصيغ الهيكلية للأمينات الآتية:

		
---	--	---

(a) اكتب الصيغة نصف المنشورة للأمينات السابقة ثم سمّها وفق قواعد IUPAC.

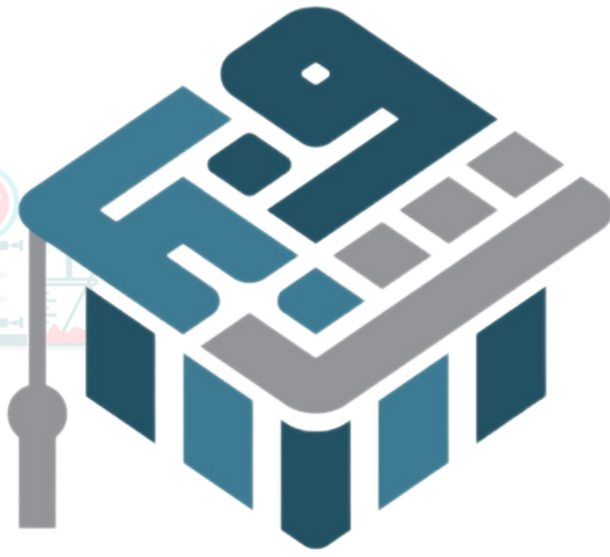
(b) صنّفها إلى أمينات (أولية - ثانوية - ثالثة).

4 أكمل المعادلات الآتية:

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH} + \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2 \longrightarrow$	$\text{C}_2\text{H}_5 - \text{Br} + \text{NH}_3 \longrightarrow$	$\text{C}_3\text{H}_7 - \text{CN} + 4(\text{H}) \longrightarrow$
---	--	--

انتهت الوظيفة

شغف رفيقك خطوة بخطوة



شغف التعليمي
Educational passion

القناة الرئيسية " فريق شغف التعليمي "

<https://t.me/alsh276>

مكتبة شغف " بوت الملفات "

https://t.me/passion_study_bot