الأغوال

الصّيغة العامّة للأغوال: $R-OH$ أو $C_nH_{(2n+1)}OH$ وهي مركبات عضوية مشبعة تتميّز بوجود الزمرة الوظيفيّة $OH-$ مرتبطةً بذرّة كربون نمط تهجينها sp^3.

نشاط(1):

	$H-C(H)(R)-OH$	$R_1-C(H)(R)-OH$	$R_1-C(R_2)(R)-OH$
نوع ذرّة الكربون التي ترتبط بها زمرةُ الهدروكسيل $OH-$	أولية	ثانوية	ثالثية
نوع الغول	غول أولي: ترتبط زمرة الهدروكسيل بذرّة كربون أوّليّة	غول ثانوي: ترتبط زمرة الهدروكسيل بذرّة كربون ثانويّة	غول ثالثي: ترتبط زمرة الهدروكسيل بذرّة كربون ثالثيّة

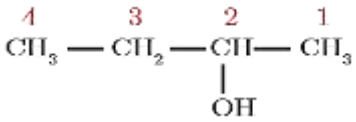
نشاط(2): صنّف الأغوال الآتية إلى أغوال (أولية، ثانوية، ثالثية):

CH_3-CH_2-OH	$CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$	$CH_3-C(CH_3)(OH)-CH_2-CH_3$
أولي	ثانوي	ثالثي

تسمية الأغوال حسب قواعد الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية IUPAC:

نشاط(3): أُسمّي الغول الآتي وفق قواعد الاتّحاد الدّولي IUPAC: $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$

1) أرقّم أطول سلسلةٍ كربونيّة بدءا من الطرف الأقرب لذرّة الكربون المرتبطة بزمرة الهدروكسيل.

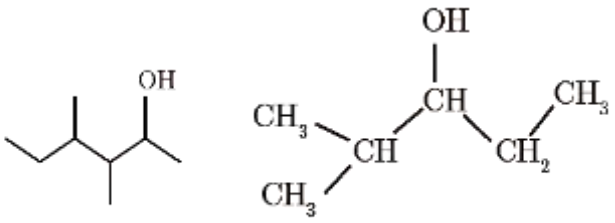


2) أسمّي الألكانَ الموافقَ لأطول سلسلة كربونيّة ثمّ أشير إلى موضع الزّمرة الوظيفيّة برقم ارتباطها بالسلسلة مع إضافة اللاحقة (ول)

3) يُكتب اسم كلّ فرع (مُتبادل) إن وُجد مسبوقاً برقم ذرّة الكربون المرتبط بها. اسم المركب: (بوتان _ 2 _ ول)

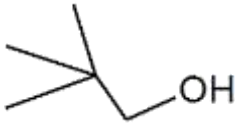
0947205146
0988440574

تطبيق (1): اكتب اسم كلٍّ من المركّبين الآتيين وفق قواعد الاتّحاد الدّوليّ IUPAC:



2- ميتيل بنتان – 3- ول 4,3- ثنائي ميتيل هكسان – 2- ول

نشاط(4): اكتب الصّيغة نصفَ المنشورة، والصّيغة الهيكليّة للمركّب الآتي: 2,2-ثنائي ميتيل البروبان-1- ول.



$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH_2OH$$

إضاءة: التسمية الشائعة لبعض الأغوال: الغول الميتيلي: CH_3-OH الغول الإيتيلي: C_2H_5OH

التّحضير الصناعيّ لبعض الأغوال:

1) التّحضير الصّناعيّ للإيتانول: الإيتانول من أقدم المركّبات العضويّة الّتي تمّ اصطناعها، والّذي يُحضّر بطرائق متعدّدة أهمّها:

A) ضمّ الماء إلى الإيتن: وفق المعادلة الآتية:

$$CH_2=CH_2+H_2O \xrightarrow[110^\circ C]{H_2SO_4} C_2H_5OH$$

تطبيق (2): اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعُل ضمّ الماء إلى البروبن-1 بوجود حمْض الكبريت كحفاز ثمّ سمّي المركب الناتج.

$$CH_3-CH=CH_2+H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-\underset{|}{\overset{OH}{C}}H-CH_3$$

بروبان-2-ول

قاعدة ماركوفينيكوف: تنصُّ على أنّه عند الإضافة إلى ألكن فإنّ الجزء الموجبَ يُضاف إلى ذرّة الكربون المتّصلة بأعلى عددٍ من ذرّات الهدروجين، بينما يتّجه الجزء السّالب لذرّة الكربون المتّصلة بأقلّ عددٍ من ذرّات الهدروجين.

نشاط(5): اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل ضمّ الماء إلى البوتن-1 بوجود حمض الكبريت كوسيط وسمّ المركب الناتج.

$$CH_3-CH_2-CH=CH_2+H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-CH_2-\underset{|}{\overset{OH}{C}}H-CH_3$$

بوتان-2-ول

B) تخمّر الكربوهدرات: تتحوّل السّكريّات بعملية التخمر الغولي عند الدّرجة 37°C تقريباً بوجود خميرة البيرة إلى إيتانول وفق المعادلة:

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{خميرة}} 2C_2H_5OH+2CO_2$$

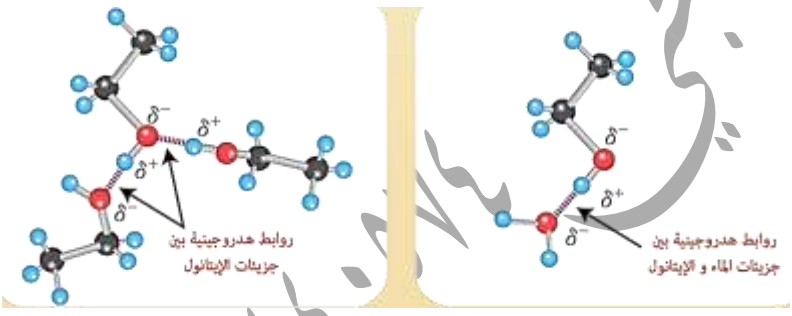
0947205146
0988440574

2) التّحضير الصّناعيّ للميتانول: يُحضّر الميتانول من تفاعُل أحادي أكسيد الكربون مع الهِدروجين وفق المعادلة الآتية:

$$CO + 2H_2 \xrightarrow[100\ atm.\ 250℃]{ZnO} CH_3OH$$

الخواص الفيزيائيّة للأغوال:

- مزوجية الإيتانول في الماء بالنّسب كافّةً بسبب تشكُّل الرّوابط الهِدروجينيّة بين جزيئات الإيتانول وجزيئات الماء.
- تتناقص مزوجية الأغوال في الماء بازدياد كتلها الجزيئيّة بسبب نقصان تأثير الجزء القطبيّ OH على حساب تأثير الجزء غير القطبيّ R.
- درجة غليان الأغوال أعلى من درجة غليان الألكانات بسبب قدرة الأغوال على تشكيل روابط هِدروجينيّة بين جزيئاتها، بينما لا تتشكّل روابط هِدروجينية بين جزيئات الألكانات.



الخواص الكيميائية للأغوال:

1) تفاعل الغول مع المعادن: يتفاعل الإيتانول مع الصّوديوم وينطلق غاز الهدروجين وفقَ المعادلة:

$$CH_3CH_2 - OH + Na \rightarrow CH_3CH_2ONa + \frac{1}{2}H_2$$

يدلّ ظهور اللّون البنفسجيّ على تشكّل إيتوكسيد الصّوديوم ذي الصّفة الأساسيّة.

نتيجة: تتفاعل الأغوال مع المعادن النّشيطة كيميائيّاً (الصّوديوم، البوتاسيوم) الّتي تستطيع إزاحة الهِدروجين في الرّابطة $O - H$

وفق المعادلة فيتشكل ألكوكسيد الصوديوم: $2R - OH + 2Na \rightarrow 2R - ONa + H_2$

نشاط(6): اكتب معادلة تفاعل الإيتانول مع البوتاسيوم وسمِّ المركّب العضويّ النّاتج.

$$CH_3CH_2 - OH + K \rightarrow \underset{\text{إيتوكسيد البوتاسيوم}}{CH_3CH_2OK} + \frac{1}{2}H_2$$

2) تفاعل الأسترة: تتفاعل الأغوال مع الحموض الكربوكسيليّة في وسطٍ حمضيٍّ، وينتجُ أستر وماء وفق المعادلة الآتية:

$$R - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - \boxed{OH} + R' - O\boxed{H} \overset{H_2SO_4}{\rightleftarrows} R - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - O - R' + \boxed{H_2O}$$

0947205146 0988440574

تطبيق (3): اكتب معادلة تفاعل حمض الخلّ مع الإيتانول وأسمّي المركّب العضويّ النّاتج.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\boxed{OH}+C_2H_5-O\boxed{H} \overset{H_2SO_4}{\rightleftarrows} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-C_2H_5+\boxed{H_2O}$$

إيتانوات الإيتل

3) تفاعل الأكسدة: تتأكسد الأغوال الأوّليّة والثّانويّة، ولا تتأكسد الأغوال الثّالثيّة في الشّروط ذاتها.

- تتأكسد الأغوال الأوّليّة بوجود عوامل مؤكسدة قويّة أكسدة تامّة في وسط حمضيّ متحولة لحمض كربوكسيلي وفق المعادلة الآتية:

$$R-\overset{H}{\underset{H}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-OH+2[O] \xrightarrow[H_2So_4]{K_2cr_2o_7} RCOOH+H_2O$$

غول أولي — حمض كربوكسيلي

تطبيق (4): اكتب معادلة تفاعل الأكسدة التامّة للإيتانول في شروط مناسبة وأسمّي المركّب العضويّ النّاتج.

$$CH_3CH_2OH+2[O] \xrightarrow[H_2So_4]{K_2cr_2o_7} CH_3COOH+H_2O$$

حمض الإيتانوئيك

- تتأكسد الأغوال الثّانوية بوجود عوامل مؤكسدة قويّة متحوّلة إلى كيتونات وفق المعادلة الآتية:

$$R-\overset{OH}{\overset{|}{C}}H-R'+[O] \xrightarrow[H_2So_4]{K_2cr_2o_7} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R'+H_2O$$

- الأغوال الثّالثيّة تقاوم الأكسدة في الشّروط اللّطيفة وتحتاج شروط قاسية لتتأكسد فتتحطّم السّلسلة وتعطي مزيج من الكيتونات والحموض الكربوكسيليّة.

نشاط (7): اكتب تفاعل أكسدة البروبان-2-ول واكتب اسم المركّب العضويّ النّاتج.

$$CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{C}}H-CH_3+[O] \xrightarrow[H_2So_4]{K_2cr_2o_7} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3+H_2O$$

البروبانون (الأسيتون)

فراس قلعه جي ٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤ ٠٩٤٧٢٠٥١٤٦

- الأكسدة الوساطيّة (نزع الهدروجين):

1) يتأكسد الغول الأوّليّ إلى الألدهيد الموافق بإمرار أبخرته على مسحوقِ النّحاس المسخّن للدّرجة 300°C وفق المعادلة الآتية:

$$R-\underset{H}{\overset{H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-OH \xrightarrow{Cu/300^{\circ}C} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H+H_2$$

تطبيق (5): أسمّي الغول الذي يُعطي الإيتانال عند نزع الهيدروجين منه بشروط مناسبة ثمّ اكتب معادلة التّفاعل الحاصل.

$$CH_3-\underset{H}{\overset{H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-OH \xrightarrow{Cu/300^{\circ}C} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H+H_2$$

إيتانول الإيتانال

2) يتأكسد الغول الثّانويّ إلى الكيتون الموافق بإمرار أبخرته على مسحوق النّحاس المسخّن للدّرجة 300°C وفق المعادلة :

$$R-\underset{H}{\overset{OH}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-R' \xrightarrow{Cu/300^{\circ}C} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R'+H_2$$

نشاط (8): يتأكسد البروبان-2-ول بوجود مسحوق النّحاس والتسخين حتى الدرجة 300°C اكتب معادلة التّفاعل الحاصل ثمّ سمّ المركّب العضويّ النّاتج. البروبانون (الأسيتون)

$$CH_3-\underset{H}{\overset{OH}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_3 \xrightarrow{Cu/300^{\circ}C} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3+H_2$$

4) تفاعلات البلمهة: البلمهة هي عمليّة انتزاع الماء من الغول بوجود حمض الكبريت المركّز كوسيط وعند درجة حرارة مناسبة.

البلمهة داخل الجزيء: هي عمليّة نزع جزيئة ماء من جزيء واحد من الغول بوجود حمض الكبريت المركّز كوسيط وعند درجة حرارة مناسبة.

إضاءة: وفق قاعدة زايتسف: يتمّ حذف الماء من الأغوال بخروج الهِدروجين من ذرّة الكربون الأقلّ هدروجيناً والمجاورة لذرّة الكربون المرتبطة بزمرة الهِدروكسيل ويتشكّل الألكِن الأكثر تبادلاً.

ووفق قاعدة زايتسف تزداد صعوبة البلمهة الدّاخلية من الغول الثّالثي إلى الغول الثّانويّ فالأوّليّ.

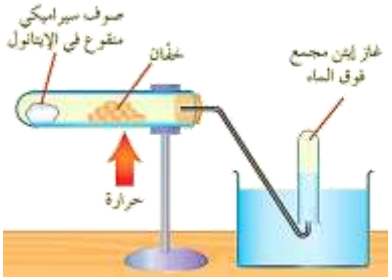
فراس قلعه جي 0947205146 / 0988440574

تطبيق (6): اكتب معادلة تفاعل البلمهة داخل الجزيء للمركّب 2 متيل بوتان-2-ول في شروط مناسبة وأسمّي المركب العضوي الناتج.

$$CH_3CH_2-\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-CH_3 \xrightarrow{H_2So_4} CH_3-CH=\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}-CH_3+H_2O$$

2-متيل بوتن ـ 2 — 2- متيل بوتان- 2-ول

نشاط (9): لاحظ من التجربة الموضحة بالشكل المجاور تجمع غاز الإيتن فوق سطح الماء الناتج عن الإيتانول اكتب المعادلة المعبّرة عن التفاعل وسم نوع التفاعل.



$$CH_3CH_2OH \rightarrow CH_2=CH_2+H_2O$$

تفاعل بلمهة داخل الجزيء.

البلمهة ما بين الجزيئية: عملية نزع جزيئة ماء من جزيئتي غول بوجود حمض الكبريت عند درجة حرارة مناسبة وينتج الإيتر الموافق.

تطبيق (7): اكتب معادلة البلمهة ما بين الجزيئية للإيتانول وأسمّي المركّب العضوي الناتج.

$$2C_2H_5OH \xrightarrow[\Delta]{H_2So_4} C_2H_5-O-C_2H_5+H_2O$$

إيتوكسي الإيتان

اختبر نفسي

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكل ممّا يأتي:

1) غول وحيد الوظيفة النسبة الكتلية للأكسجين فيه $\frac{8}{37}$ فتكون كتلته المولية:

A) 32 B) 44 C) 74 D) 60

$$\frac{16}{M}=\frac{8}{37}\Rightarrow M=\frac{37\times16}{8}=74g.mol^{-1}$$

2) مركب عضوي ذو الصيغة $R-CHOH-R'$ يدلّ على:

A) ألدهيد B) غول أولي C) غول ثالثي D) غول ثانوي.

3) غول وحيد الوظيفة النسبة الكتلية للأكسجين فيه 50%:

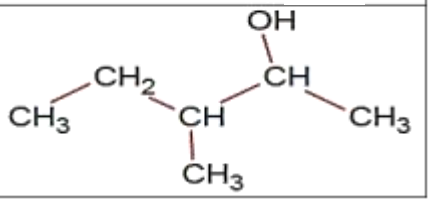
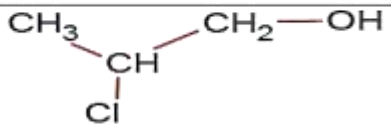
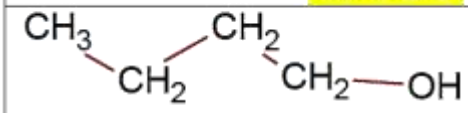
A) ميتانول. B) إيتانول. C) بوتانول. D) بروبانول.

4) أكسدة الأغوال الثانوية تعطي:

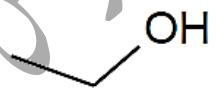
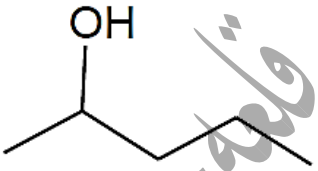
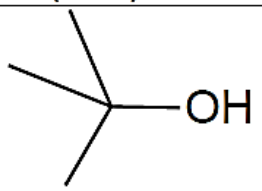
A) ألدهيدات B) حموض كربوكسيلية. C) كيتونات. D) إيتر.

0947205146 0988440574

ثانياً :اكتب الصيغة نصف المنشورة لكلّ من المركبات الآتية:

3 – متيل بنتان – 2- ول	2 – كلورو بروبان-1-ول	بوتان-1-ول.
		

ثالثاً : اكتب الصّيغة الهيكليّة، ثمّ سمّ كلاً من المركبات الآتية وفق قواعد الا تّحاد الدّ وليّIUPAC:

C_2H_5OH	$CH_3 - CHOH - CH_2 - CH_2 - CH_3$	$(CH_3)_3C-OH$
 أيتانول	 بنتان- 2 -ول	 2-متيل بروبان-2-ول

رابعاً: أعط تفسيراً علميا لكلّ مما يأتي:

1) تتفاعل الأغوال مع المعادن النّشيطة الجواب: لأن المعادن النشيطة تستطيع إزاحة الهدروجين في الرابطة OH .

2) الهكسان - 1 -ول أقلّ مزوجية في الماء من الإيتانول الجواب: بسبب نقصان تأثير الجزء القطبيّ OH وزيادة تأثير الجزء غير القطبيّ R .

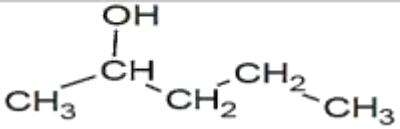
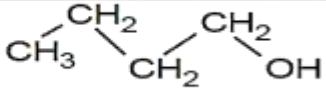
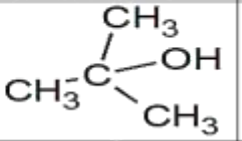
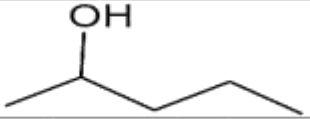
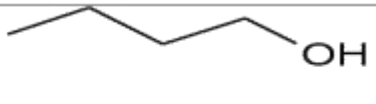
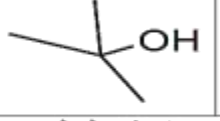
3) ينحلّ الإيتانول في الماء بكافّة النّسب الجواب: بسبب تشكل روابط هدروجينية بين جزيئات الإيتانول والماء.

خامساً: لديك الأغوال الآتية: بنتان–2–ول بوتان–1–ول 2–متيل بروبان–2–ول

1) اكتب الصيغة نصف منشورة والصّيغة الهيكليّة لكلّ غول.

2) صنّف الأغوال السّابقة إلى :أوّليّة _ ثانية_ ثالثيّة.

3) إثنان من الأغوال السابقة متصاوغان مع بعضهما حدّدهما واذكر نوع التصاوغ.

بنتان 2 –ول (ثانوي)	بوتان-1-ول (أولي)	2– ميتيل بروبان 2- ول (ثالثي)
		
		
المتصاوغان هما بوتان-1-ول و 2– ميتيل بروبان 2- ول نوع التصاوغ سلسلي		

0947205146 0988440574

سادساً: أجب عن الأسئلة الآتية:

1) يحضر البروبان - 2 - ول صناعياً من تفاعل ضمّ الماء إلى البروبن في الدرجة 60°C وضغط مناسب وبحضور وسائط حمضية اكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل.

$$CH_3-CH=CH_2+H_2O \xrightarrow{H_2So_4} CH_3-\underset{OH}{\underset{|}{C}}H-CH_3$$

بروبان-2-ول

2) يتأكسد البروبان-1-ول أكسدة تامة إلى حمض البروبانوئيك اكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل.

$$CH_3-CH_2-CH_2OH+2[O] \xrightarrow[K_2Cr_2O_7]{H_2So_4} CH_3CH_2COOH+H_2O$$

3) اكتب معادلة تفاعل البلمهة الداخلية للبوتان -2 - ول في شروط مناسبة وسمّ المركّب العضوي الناتج.

$$CH_3CH_2-\underset{OH}{\underset{|}{C}}H-CH_3 \xrightarrow{H_2So_4} CH_3-CH=CH-CH_3+H_2O$$

بوتن _ 2

4) اكتب معادلة البلمهة ما بين الجزيئيّة للميتانول وسمّ المركّب الناتج.

$$2CH_3-OH \xrightarrow[\Delta]{H_2So_4} CH_3-O-CH_3+H_2O$$

ميتوكسي الميتان

سابعاً: حلّ المسائل الآتية:

المسألة الأولى: غول ثانوي يحتوي على 26.66% من الأكسجين المطلوب:

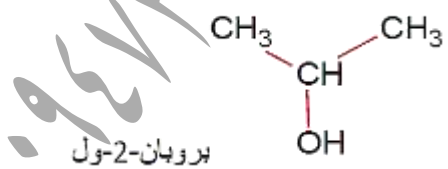
1) احسب الكتلة الجزيئية للغول.

2) اكتب الصيغة المجملة والصيغة نصف منشورة للغول وسم المركب الناتج. $(C:12_O:16_H:1)$

الحل: $M=\frac{16\times100}{26.66}=60g.mol^{-1}$

$ROH=60\Rightarrow(C_nH_{2n+1})OH=60$

$12n+2n+18=60\Rightarrow n=3$ والمركب الناتج هو: C_3H_8OH

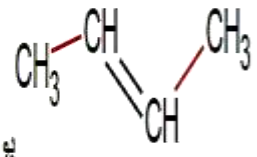


بروبان-2-ول

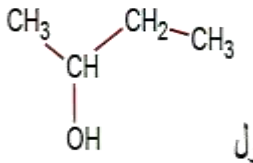
المسألة الثانية: مركب غولي كتلته الجزيئية المولية $74\ g.mol^{-1}$ يمكن الحصول عليه من ضمّ الماء إلى الكن نظامي . ما الصيغة الجزيئية ونصف المنشورة لهذا المركب؟ ما هو الألكن المستعمل في التفاعل.

الحل: $(C_nH_{2n+1})OH=74\Rightarrow12n+2n+18=74\Rightarrow n=4$ بالتالي المركب: $C_4H_{10}O$

0947205146 0988440574



بوتن-2 أو بوتن -1



بوتان - 2-ول

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

1) اكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل الحاصل.

2) احسب الكتلة المولية للغول.

3) استنتج الصّيغة المجملة للغول ثم الصّيغة النصف منشورة وسمه حسب IUPAC. $(C:12\ _O:16_H:1_Na:23)$

الحل: 1) $\boldsymbol{R-OH+Na\rightarrow R-ONa+\frac{1}{2}H_2}$

كتلة الملح = $\frac{34}{23}$ (كتلة الغول)

$$(R+39)=\frac{34}{23}(R+17)$$

$$23R+897=34R+578\Rightarrow 11R=319\Rightarrow R=29\ g\Rightarrow (C_nH_{2n+1})=29$$
$$12n+2n+1=29\Rightarrow 14n=28\Rightarrow n=2$$

كتلة الغول : 29+17=46 $g.mol^{-1}$ $\boldsymbol{CH_3-CH_2-OH}$ إيتانول الصيغة المجملة : C_2H_5OH

التفكير الناقد: الميتانول أكثر حموضة من الأغوال الثّانويّة والثّالثيّة فسر ذلك؟

الجواب: يعد الجذر الألكيلي دافع للإلكترونات وبزيادة كتلتها الجزيئية يزداد تأثيرها وبالتالي تقل قطبية الرابطة OH مما يؤدي إلى صعوبة التخلي عن بروتون وإضعاف الصفة الحمضية.

انتهى البحث

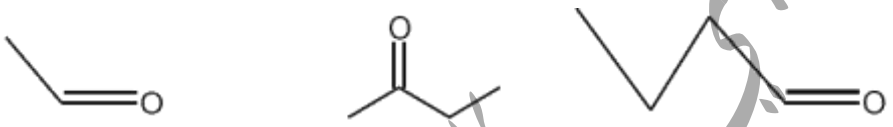
ندعوكم للانضمام إلى قناتنا على التيلغرام:
قناة فراس قلعه جي للفيزياء والكيمياء
فراس قلعه جي 0947205146 / 0988440574

الألدهيدات والكيتونات

نشاط (1):

	الصيغة العامة	الزمرة الوظيفية	ملاحظة
الألدهيد	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ أو $R-CHO$	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ مرتبطة بجذر ألكيلي أو هدروجين	تشترك الألدهيدات والكيتونات بزمرة الكربونيل $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$
الكيتون	$R_1-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_2$ أو R_1-CO-R_2	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ مرتبطة بجذرين ألكيليين.	يعتبرُ الكيتون متناظر عندما $R_1=R_2$.

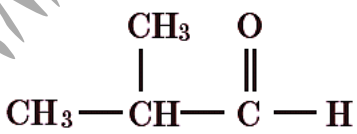
نشاط (2): صنّف المركّبات الآتية إلى (ألدهيدات، كيتونات).

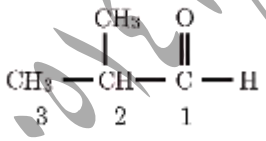


الدهيد ..... كيتون ..... الدهيد

تسمية الألدهيدات والكيتونات حسب قواعد الاتّحاد الدّوليّ للكيمياء البحتة والتّطبيقيّة IUPAC:

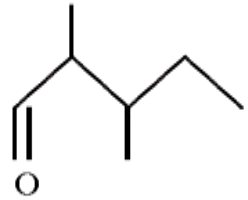
أولاً: تسمية الألدهيدات: نشاط(3): أُسمّي الألدهيد الآتي وفق قواعد الاتّحاد الدّوليّ IUPAC:



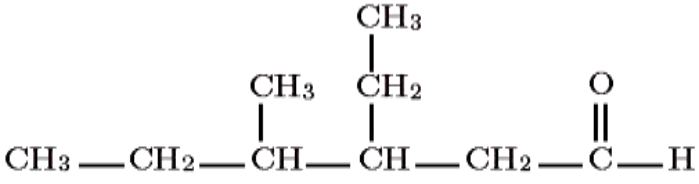


1) أرقم أطول سلسلة كربونيّة بدءا من ذرّة كربون الزّمرة الوظيفيّة
2) أسمي الفرع المرتبطة بالسّلسلة مسبوقة برقم ذرّة الكربون المرتبط بها.
3) اكتب اسم الألكان الموافق لأطول سلسلة كربونيّة وأضيف اللاحقة آل. اسم المركب: (2-ميتيل بروبانال)

تطبيق (1): اكتب اسم المركّبين الآتيين وفق قواعد الاتّحاد الدّوليّ IUPAC:



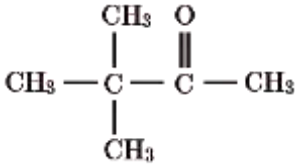
3,2-ثنائي ميتيل البنتانال



3-إيتيل 4-ميتيل الهكسانال

0947205146
0988440574

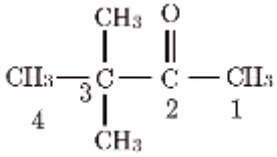
ثانياً : تسمية الكيتونات: نشاط (4): أُسمّي الكيتون الآتي وفق قواعد الاتّحاد الدّولي IUPAC:



1) أرقّم أطول سلسلة كربونيّة بدءا من الطرَف الأقرب لذرّة كربون زمرة الكربونيل

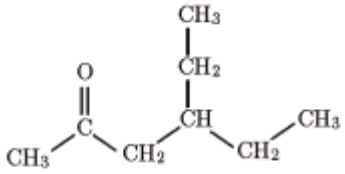
2) أسمّي الفروع المرتبطة بالسّلسلة مسبوقة برقم ذرّة الكربون المرتبطة بها .

3) اكتب اسم الألكان الموافق لأطول سلسلة كربونيّة ثمّ رقم ذرّة كربون زمرة الكربونيل وأضيف اللاّحقة (ون)

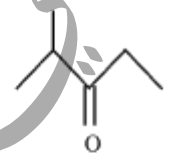


اسم المركب: (3,3 ثنائي ميتيل بوتان-2-ون)

تطبيق (2): اكتب اسم المركّبين الآتيين وفق قواعد الاتّحاد الدّولي IUPAC :

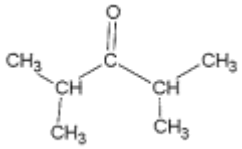


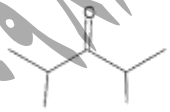
4-إيتيل الهكسان-2-ون



2-ميتيل بنتان-3-ون

نشاط (5): اكتب الصّيغة نصف المنشورة والصّيغة الهيكليّة للمركّب الآتي: 4,2-ثنائي ميتيل بنتان-3-ون .





إضاءة: التسمية الشائعة : تطلق على بعض المركّبات الصّناعيّة من الألدهيدات والكيتونات تسمية شائعة.

$HCHO$ فورم ألدهيد _ CH_3-CHO أسيت ألدهيد _ $CH_3-CO-CH_3$ أسيتون

التّحضير الصّناعيّ لبعض للألدهيدات:

1) تحضّر الألدهيدات صناعياً من خلال إمرار أبخرة الأغوال الأوّليّة على مسحوق النّحاس عند الدرجة 300°C لنحصل على الألدهيدات الموافقة

$$RCH_2-OH \xrightarrow[300°C]{Cu} R-CHO+H_2$$

2) إرجاع الحموض الكربوكسيليّة بالهيدروجين باستخدام عنصر البلاديوم Pd كوسيط .

$$RCOOH+2[H] \xrightarrow{Pd} R-CHO+H_2O$$

0947205146 0988440574

التّحضير الصّناعي للكيتونات:

يتمّ تحضير الكيتونات صناعياً من خلال إمرارِ أبخرة الأغوال الثّانويّة على مسحوق النّحاس عند الدّرجة 300°C لنحصل على الكيتونات الموافقة.

نشاط (6): اكتب المعادلة المعبّرة عن التّفاعل الحاصل لغول ثانوي يُعطي عند إمرار بخاره على مسحوق النّحاس المسخّن للدّرجة 300°C البوتان-2-ون

$$CH_3-CH_2-\overset{OH}{\overset{|}{C}}H-CH_3 \xrightarrow[300°C]{Cu} CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3+H_2$$

الخاصيّات الفيزيائيّة للألدهيدات والكيتونات:

- تزداد درجة غليان الألدهيد والكيتون بازدياد كتلته المولية.
- درجة غليان الأغوال أعلى من درجة غليان الألدهيدات والكيتونات الموافقة لها لأنّ قطبيّة الرّابطة OH في الأغوال أقوى من قطبيّة الرّابطة $C=O$ في الألدهيدات و الكيتونات إضافة إلى أنّ جزيئات الأغوال تشكّل روابط هِدروجينيّة بين جزيئاتها بينما لا تشكّل الألدهيدات و الكيتونات روابط هدروجينيّة.
- درجة غليان الألدهيدات والكيتونات أعلى من درجة غليان الألكانات الموافقة، لأنّ قطبيّة روابط الألدهيدات والكيتونات أعلى من قطبيّة روابط الألكانات.
- درجة غليان للألدهيدات والكيتونات أعلى من الإيترات الموافقة لأنّ قطبيّة الرّابطة $C=O$ في الألدهيدات والكيتونات أقوى من قطبيّة الرّابطة $C-O-C$ في الإيترات.
- تتمازج الألدهيدات والكيتونات ذات الكتل المولية المنخفضة في الماء، بسبب الصّفة القطبيّة لزمرة الكربونيل.
- تقلّ مزوجية الألدهيدات و الكيتونات تدريجيّاً مع ازدياد كتلها الجزيئيّة بسبب ضعف تأثير الجزء القطبيّ عند كبر تأثير الجزء غير القطبيّ R.

الخاصيّات الكيميائيّة للألدهيدات والكيتونات:

أولاً: 1) الأكسدة: يتأكسد الإيتانال بمحلول ثنائي كرومات البوتاسيوم في وسط حمضيّ وتُرجَع أيونات ثنائي الكرومات ذات اللّون البرتقالي إلى أيونات الكروم Cr^{+3} ذات اللون الأخضر وفق المعادلة الآتية:

$$8H^+ + 3CH_3CHO + Cr_2O_7^{-2} \rightarrow 3CH_3COOH + 2Cr^{+3} + 4H_2O$$

لا يتفاعل البروبانون مع ثنائي كرومات البوتاسيوم ويستخدم هذا التفاعل للكشف عن الألدهيدات والتمييز بينها وبين الكيتونات.

0947205146 0988440574

ملاحظة: تتأكسد الألدهيدات بسهولة إلى حموض كربوكسيليّة بسبب وجود ذرّة هدروجين مرتبطة بذرّة الكربون الزّمرة الكربونيليّة .

بينما تقاوم الكيتونات الأكسدة بسبب عدم وجود ذرّة هدروجين مرتبطة بذرّة الكربون الزّمرة الكربونيليّة.

نشاط(7): وازن معادلة الأكسدة والإرجاع الآتية في وسطٍ حمضيٍّ، ثمّ حدّد تفاعل الأكسدة وتفاعل الإرجاع:

$$HCHO + Cr_2O_7^{-2} \rightarrow HCOOOH + Cr^{+3}$$

أكسدة

$$8H^+ + 3\,HCHO + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 3\,HCOOH + 2Cr^{3+} + 4H_2O$$

إرجاع

2) التّفاعل مع كاشف تولن: يُرجع الإيتانال أيونات الفضّة إلى الفضّة الّتي تترسّب على جدران الأنبوب مشكلة مرآة فضيّة، وتؤكسد أيونات الفضّة الإيتانال إلى حَمض الإيتانوئيك الّذي يتحوّل إلى أيونات الإيتانوات في وسطٍ أساسيٍّ وفق المعادلة:

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + \underbrace{(2Ag^+ + 3OH^-)}_{\text{محلول تولن لا لون له}} \xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{\Delta} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^- + 2Ag_{(\downarrow)} + 2H_2O$$

الإيتانال — أيونات الإيتانوات — فضة — ماء

نتيجة: تتفاعل الألدهيدات مع كاشف تولن وفق المعادلة:

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + \underbrace{(2Ag^+ + 3OH^-)}_{\text{محلول تولن لا لون له}} \xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{\Delta} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^- + 2Ag_{(\downarrow)} + 2H_2O$$

3) التّفاعل مع كاشف فهلنغ: يُرجع الإيتانال أيونات النّحاس II إلى أيونات النّحاس I الذي يترسّب على شكل أكسيدِ النُحاس الأحادي وتؤكسد أيونات النّحاس II الإيتانال إلى حَمضِ الإيتانوئيك الّذي يتحوّل إلى أيونات الإيتانوات في وسطٍ أساسيٍّ

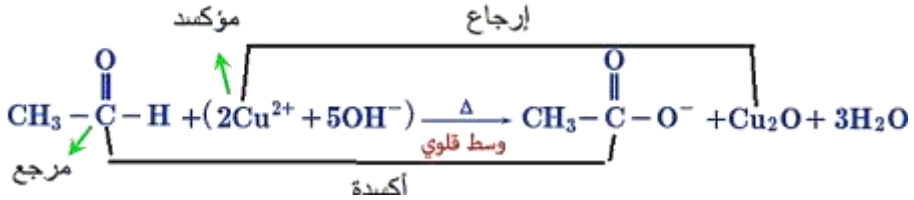
$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + \underbrace{(2Cu^+ + 5OH^-)}_{\text{محلول فهلنغ لونه أزرق}} \xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{\Delta} \underbrace{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^-}_{\text{أيون الإيتانوات}} + \underbrace{Cu_2O_{(\downarrow)}}_{\substack{\text{أكسيد النحاس } I \\ \text{راسب أحمر آجري}}} + 3H_2O$$

نتيجة: تتفاعل الألدهيدات مع كاشف فهلنغ وفق المعادلة:

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + \underbrace{(2Cu^+ + 5OH^-)}_{\text{محلول فهلنغ لونه أزرق}} \xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{\Delta} \underbrace{R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^-}_{\text{أيون كربوكسيلات}} + \underbrace{Cu_2O_{(\downarrow)}}_{\substack{\text{أكسيد النحاس } I \\ \text{راسب أحمر آجري}}} + 3H_2O$$

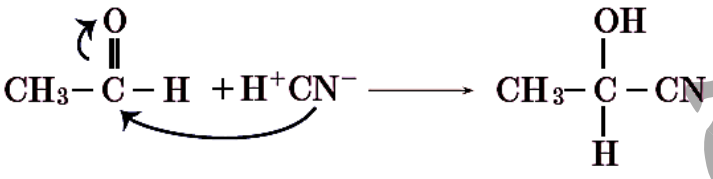
فراس قلعه جي ٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤ ٠٩٤٧٢٠٥١٤٦

نشاط(8): اكتب معادلة تفاعل الايتانال مع كاشف فهلنغ ثم حدّد تفاعل الأكسدة وتفاعل الإرجاع والعامل المُؤكسِد والعامل المُرجِع.



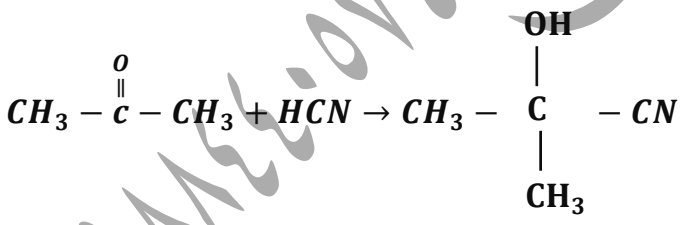
ثانياً: تفاعلات الإضافة: تحوي زمرة الكربونيل $C = O$ على الرّابطتين σ . π حيث يحدث تفاعل الإضافة على الرّابطة الأضعف π .

تطبيق (3): اكتب المعادلة المعبّرة عن تفاعل ضمّ سيانيد الهدروجين إلى الإيتانال وأسمِّي المركّب العضوي النّاتج.



2– هِدروكسي بروبان نتريل

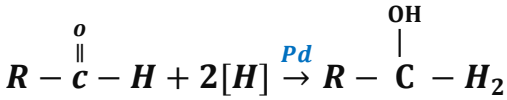
تطبيق (4): اكتب تفاعل إضافة سيانيد الهدروجين للبروبانون وأسمّي المركب العضوي النّاتج.



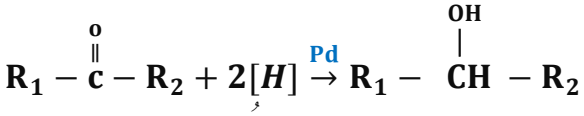
2- هِدروكسي -2 ميثيل بروبان نتريل.

ثالثاً: تفاعلات الإرجاع: يمكن إرجاع الألدهيدات والكيتونات إلى الأغوال الموافقة باستخدام المرجعات مثل رباعي هدريد اللّيثيوم والألمنيوم أو الهدروجين بوجود البالاديوم كحفاز.

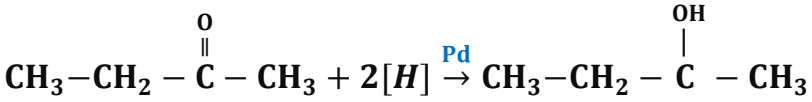
تطبيق (5): اكتب المعادلة المعبّرة عن إرجاع الألدهيد بالهدروجين بوجود البالاديوم كحفاز.



تطبيق (6): اكتب المعادلة المعبّرة عن إرجاع الكيتون بالهدروجين بوجود البالاديوم كحفاز.



نشاط(9): يُرجع الكيتون بالهدروجين بوجود البالاديوم كحفاز فينتج البوتان-2-ول والمطلوب: اكتب صيغة هذا الكيتون و معادلة التّفاعل الحاصل



0947205146 0988440574

رابعاً: التّفاعل مع الهالوجينات: يؤدي إضافة محلول اليود المنحل في رباعي كلور الكربون ذو اللّون البنفسجي إلى الكيتون لزوال لون اليود، حيث يستبدل اليود بذرّة الهدروجين المجاورة للزُّمرة الوظيفيّة وفق التّفاعل الآتي:

$$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 + I_2 \rightarrow R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-\overset{\overset{I}{|}}{C}H_2 + HI$$

إضاءة: يتغيّر لون محلول اليود حسب المذيب فهو بني اللّون في الإيتانول وبنفسجي اللّون في رباعي كلور الكربون.

نشاط (10): اكتب معادلة تفاعل البروم مع الأسيتون وسم المركّب العضويّ النّاتج.

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 + Br_2 \rightarrow CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-\overset{\overset{Br}{|}}{C}H_2 + HBr$$

1-برومو بروبانون.

اختبر نفسي

أولاً: اختر الإجابة الصّحيحة لكلّ ممّا يأتي:

1) تشترك الألدهيدات والكيتونات بوجود زمرة:

a) الكربونيل. b) الفورميل. C) الهدروكسيل. d) الكربوكسيل.

2) إحدى الصّيغ الآتية تمثّل كيتون متناظر:

الجواب: b

3) يرُجع البروبانون بالهدروجين بوجود البالاديوم كوسيط وينتج:

a) بروبانال. b) حمض البروبانويك. c) بروبان-2-ول. d) بروبان-1-ول.

4) المركّب الذّي يتفاعل مع كاشف فهلنغ من بين المركّبات الآتية هو:

a) بروبان-2-ون. b) ميتانوات الإتيل. c) حمض الإيتانويك. d) إيتانال.

ثانياً: أعط تفسيراً علمياً لكل ممّا يأتي:

1) درجات غليان الألدهيدات أقلّ من درجات غليان الأغوال الموافقة.

الجواب: لأن قطبية الرابطة OH في الأغوال أقوى من قطبية الرابطة $C=O$ في الألدهيدات والكيتونات إضافة إلى أن جزيئات الاغوال تشكل روابط هدروجينية بين جزيئاتها، بينما لا تشكل الألدهيدات والكيتونات روابط هدروجينية.

فراس قلعه جي ٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤ / ٠٩٤٧٢٠٥١٤٦

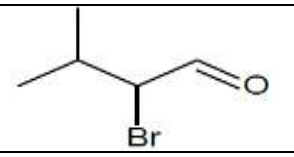
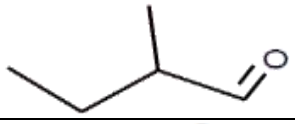
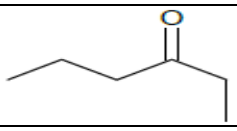
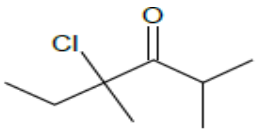
2) تقلّ مزوجية الكيتونات في الماء بزيادة كتلتها الجزيئيّة.

الجواب: بسبب ضعف تأثير الجزء القطبي عند كبر الجز الغير قطبي R.

3) تتأكسد الألدهيدات بسهولة بينما تقاوم الكيتونات الأكسدة في الشروط ذاتها.

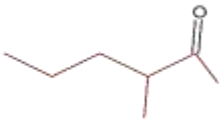
الجواب: بسبب وجود ذرة الهدروجين مرتبطة بذرة الكربون الزمرة الكربونيلية في الألدهيدات وعدم وجودها في الكيتونات.

ثالثاً: اكتب الصيغة النصف منشورة للمركبات الآتية ثم سمها وفق نظام IUPAC.

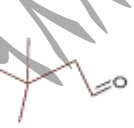
2 _ برومو _ 3 _ ميتيل البوتانال	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-\underset{\displaystyle Br}{\underset{\vert}{CH}}-\overset{\displaystyle O}{\overset{\Vert}{C}}-H$	
2 _ ميتيل البوتانال	$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-\overset{\displaystyle O}{\overset{\Vert}{C}}-H$	
هكسان _ 3 _ ون	$CH_3-CH_2-CH_2-\overset{\displaystyle O}{\overset{\Vert}{C}}-CH_2-CH_3$	
4 _ كلورو 2, 4 ثنائي ميتيل الهكسان _ 3 _ ون	$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle cL}{\underset{\vert}{\underset{\vert}{C}}}-\overset{\displaystyle O}{\overset{\Vert}{C}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_3$	

خامساً : اكتب الصيغة الهيكلية للمركبات الآتية :

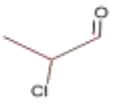
a) 3-ميتيل هكسان -2-ون



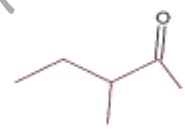
b) 3،3- ثنائي ميتيل بوتانال



c) 2-كلورو بروبانال



d) 3-ميتيل بنتان -2-ون



سادساً: أكمل المعادلات الآتية:

$$H-\overset{\displaystyle O}{\overset{\Vert}{C}}-H+(2Ag^{+}+3OH^{-}) \xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{\Delta} H-\overset{\displaystyle O}{\overset{\Vert}{C}}-O^{-}+2Ag_{(\downarrow)}+2H_2O$$

$$CH_3-CH_2-\overset{\displaystyle O}{\overset{\Vert}{C}}-CH_3+HCN \rightarrow CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CN}{\underset{\vert}{\underset{\vert}{C}}}-CH_3$$

$$CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{\Vert}{C}}-CH_3+I_2 \rightarrow CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{\Vert}{C}}-CH_2I+HI$$

0947205146
0988440574

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H+\underbrace{(2Cu^{+}+5OH^{-})}_{\text{محلول فهلنغ لونه أزرق}}\xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{\Delta}\underbrace{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^{-}}_{\text{أيون كربوكسيلات}}+\underbrace{Cu_2O_{(\downarrow)}}_{\text{أكسيد النحاس I}}+3H_2O$$

راسب أحمر آجري

سابعاً: وازن معادلة الأكسدة والإرجاع الآتية في وسطٍ حمضيّ ثمَّ حدّد تفاعل الأكسدة و الإرجاع والعاملَ المؤكسد و المرجع:

$$R-CHO+MnO_4^-\rightarrow RCOOH+Mn^{+2}$$

الحل: $5e^-+8H^++MnO_4^-\rightarrow Mn^{+2}+4H_2O$ تفاعل إرجاع MnO_4^- عامل مؤكسد .

$R-CHO+H_2O\rightarrow RCOOH+2H^++2e^-$ تفاعل أكسدة $R-CHO$ عامل مرجع.

$$2\times(5e^-+8H^++MnO_4^-\rightarrow Mn^{+2}+4H_2O)$$
$$5\times(R-CHO+H_2O\rightarrow RCOOH+2H^++2e^-)$$

نوحد عدد إلكترونات تفاعل الأكسدة والإرجاع:

$$10e^-+16H^++2MnO_4^-\rightarrow 2Mn^{+2}+8H_2O$$

$5R-CHO+5H_2O\rightarrow 5RCOOH+10H^++10e^-$ بجمع المعادلتين:

$$6H^++2MnO_4^-+5R-CHO\rightarrow 5RCOOH+2Mn^{+2}+3H_2O$$

حلّ المسألتين الآتيتين:

المسألة الأولى: كيتون متناظر النّسبة المئويّة الكتليّة للأكسجين فيه 18.6 % المطلوب:

1) احسب الكتلة المولية لهذا الكيتون.

2) استنتج صيغته النّصف منشورة وسمه.

الحل: 1) $R-CO-R$ $M=\frac{16\times100}{18.6}=86\ g.mol^{-1}$

$$2R+CO=86\Rightarrow 2R+28=86\Rightarrow R=\frac{86-28}{2}=29$$
$$C_nH_{2n+1}=29\Rightarrow 12n+2n+1=29\Rightarrow n=2$$
$$R=CH_3-CH_2$$

$CH_3-CH_2-CO-CH_2-CH_3$ بنتان-3-ون

المسألة الثانية: يمرّر بخار غول أوّليّ على مسحوق النّحاس المسخّن إلى الدرجة 300°C ، فيتشكّل 2.2g من الألدهيد، ثمّ يعامل هذا الألدهيد مع كمّيّة كافية من محلول تولن ، فيتشكّل راسب كتلته 10.8g المطلوب:

1) اكتب المعادلتين المعبّرتين عن التّفاعلين الحاصلين.

2) احسب الكتلة المولية لكلّ من الألدهيد والغول.

3) استنتج الصّيغة النّصف منشورة لكلّ من الألدهيد والغول واكتب اسم كلّ منهما .

0947205146 0988440574

الحل:1) $R-CH_2-OH \xrightarrow[300℃]{Cu} R-CHO+H_2$

2) $R-CHO+(2Ag^+ + 3OH^-) \rightarrow R-COO^- + 2Ag + 2H_2O$

Mg	$216\ g$
$2.2g$	$10.8g$

كتلة الألدهيد: $M=\frac{216\times 2.2}{10.8}=44\ g.mol^{-1}$

$RCHO=44 \Rightarrow R=15 \Rightarrow C_nH_{2n+1}=15 \Rightarrow 12n+2n+1=15 \Rightarrow n=1 \Rightarrow R=CH_3$

كتلة الغول: $M'=15+14+16+1=46\ g.mol^{-1}$

3) CH_3-CH_2-OH إيتانول _ CH_3-CHO إيتانال

التفكير الناقد: وضح كيف تميّز بين الألدهيد والكيتون بتجربة مناسبة.

الجواب: نضيف كاشف فهلنغ لكل من محلولي الألدهيد والكيتون فيتفاعل الألدهيد مع كاشف فهلنغ ويتشكل راسب أحمر آجري.

_ _ _ _ _ انتهى البحث _ _ _ _ _

ندعوكم للانضمام إلى قناتنا على التيلغرام:

قناة فراس قلعه جي للفيزياء والكيمياء

فراس قلعه جي ٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤ / ٠٩٤٧٢٠٥١٤٦

الحموض العضوية الكربوكسيلية

نشاط (1): الصيغة العامة للحموض الكربوكسيلية: **R-COOH** وزمرته الوظيفية **– COOH**

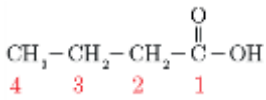
ويصنف الجدول التالي: الحموض الكربوكسيلية حسب عدد الزمر الوظيفية و نوع الجذر الذي ترتبط فيه الزمرة الوظيفية و نمط تهجين ذرة الكربون المرتبط بالزمرة الوظيفية.

$R-CH_2-COOH$	$R-\underset{\underset{COOH}{|}}{\overset{\overset{COOH}{|}}{C}}-H$	$R-\underset{\underset{COOH}{|}}{\overset{\overset{COOH}{|}}{C}}-COOH$	
أحادي الوظيفة	ثنائي الوظيفة	ثلاثي الوظيفة	أحادي الوظيفة
حمض أليفاتي	حمض إليفاتي	حمض إليفاتي	حمض أريلي (عطري)
sp^3	sp^3	sp^3	sp^2

تسمية الحموض الكربوكسيليّة بحسب الاتّحاد الدّوليّ للكيمياء البحتةِ والتّطبيقيّةِ IUPAC:

أُسمّي الحمض الكربوكسيليّ الآتي وفق قواعد الاتّحاد الدّوليّ IUPAC:

$$CH_3-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$$

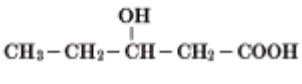


1) أرقمِ أطول سلسلة كربونيّة بدءاً من ذرّة كربون الزّمرة الكربوكسيليّة.

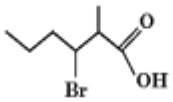
2) تُكتب كلمة حَمض ثمّ اسم كلّ فرع مُتبادل إن وُجد مسبوقاً برقم ذرّة الكربون المرتبط بها.

3) أسمّي الألكان الموافق لأطول سلسلة كربونيّة مسبوقا بكلمة حمض مع إضافة اللاحقة وئيك. اسم المركب: حمض البوتانوئيك

تطبيق (1): اكتب اسم كلٍّ من المركّبين الآتيين وفق قواعد الاتّحاد الدّوليّ IUPAC:

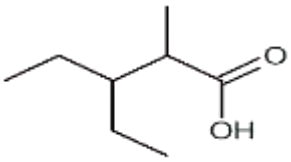


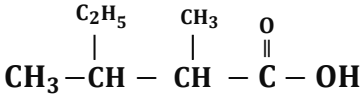
حمض 3-هيدروكسي البنتانوئيك



حمض 3-برومو 2-مثيل الهكسانوئيك

نشاط(2): اكتب الصيغة نصف المنشورة والصيغة الهيكلية للمركب الآتي: حمض-3-إيثل-2-مثيل البنتانوئيك.





إضاءة: التسمية الشائعة لبعض الحموض الكربوكسيلية: حمض النمل $HCOOH$ _ حمض الزبدة C_3H_7COOH _ حمض الخل CH_3COOH

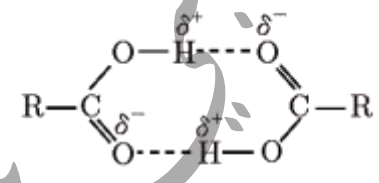
0947205146
0988440574

الخاصّيّات الفيزيائيّة :

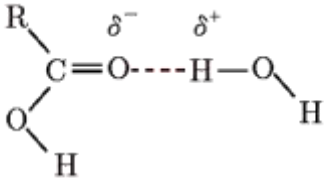
1) تتمازج الحموض الكربوكسيليّة الّتي تحوي 4 - 1 ذرّات كربون في الماء بكافة النّسب بسبب تشكّل الرّوابط الهدروجينيّة بين جزيئات الحموض الكربوكسيليّة وجزيئات الماء.

2) يتناقص تمازُج الحموض الكربوكسيليّة في الماء بازدياد كتلتها الجزيئيّة بسبب نقصان تأثير الجزء القطبي $COOH-$ وزيادة تأثير الجزء غير القطبي R.

3) درجة غليان الحموض الكربوكسيليّة مرتفعة مقارنة مع المركّبات العضويّة الموافقة بسبب تفوّق الصّفة القطبيّة للحموض الكربوكسيليّة حيث أنّ زمرة الكربوكسيل تتكون من زمرتين قطبيّتين هما الهِدروكسيل والكربونيل بالإضافة إلى تشكيل رابطتين هدروجينيّتين بين كلّ جزيئين من الحمض الكربوكسيليّ.

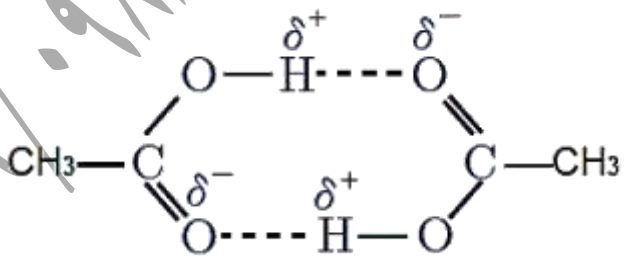


الروابط الهدروجينية بين جزيئتي الحمض الكربوكسيلي



الروابط الهدروجينية بين جزيئات الحمض الكربوكسيلي والماء

نشاط(3): تتجمّع جزيئات حمض الخلّ على شكل جزيئات ثنائيّة، وضّح ذلك مستعيناً بالرّسم.



بسبب الرابطتين الهدروجينية اللتين تتكونان بين كل جزيئين من حمض الخل.

تحضير الحموض الكربوكسيليّة:

1) الأكسدة التّامّة للأغوال الأوليّة: اكتب معادلة الأكسدة التّامّة للغول الأوّليّ بوجود مؤكسد قويّ في وسطٍ حمضيٍّ وسمّ النّاتج.

$$R-CH_2-OH+2[O] \xrightarrow[H_2So_4]{K_2cr_2o_7} R-COOH+H_2O$$

حمض كربوكسيلي

2) أكسدة الألدهيدات: يتأكسد البروبانال في شروط مناسبة، اكتب معادلة التّفاعل الحاصل، وسم المركّب العضوي النّاتج.

$$CH_3-CH_2-CHO+2[O] \xrightarrow[H_2So_4]{K_2cr_2o_7} CH_3-CH_2-COOH \ (\text{حمض البروبانويك}) + H_2O$$

0947205146 0988440574

الخاصيّات الكيميائيّة: **أولاً: الخاصيّة الحمضيّة:** تعود الصّفة الحمضيّة لهذه المركّبات إلى قطبيّة الرّابطة $C = O$ ممّا يؤدّي لسهولة مغادرة بروتون H^+ في المحلول المائيّ.

تطبيق (2): اكتب معادلة تأيّن الحَمض الكربوكسيليّ في الماء.

$$R - COOH + H_2O \rightleftarrows R - COO^- + H_3O^+$$

نشاط (4): اكتب معادلة تأيّن حمض البروبانوئيك وحدّد الأزواج المترافقة (أساس/حمض) بحسب نظريّة برونشتد– لوري.

$$CH_3-CH_2 - COOH + H_2O \rightleftarrows CH_3-CH_2 - COO^- + H_3O^+$$

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

إضاءة: معظم الحموض الكربوكسيليّة حموض ضعيفة التّأيّن في الماء، حيث يتراوح ثابت تأيّنها Ka بين 10^{-4} و 10^{-5}.

ثانياً: التّفاعل مع الأسس: اكتب تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع هِدروكسيد الصّوديوم.

$$R - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - OH + NaOH \rightarrow R - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - ONa + H_2O$$

ملح كربوكسيلات الصوديوم

نشاط (5): اكتب معادلة تفاعل حمض الخلّ مع هِدروكسيد البوتاسيوم وسمّ النّواتج.

$$CH_3COOH + KOH \rightarrow CH_3COOK + H_2O$$

ملح خلات البوتاسيوم

ثالثاً: التّفاعل مع المعادن: يتفاعلُ حمض كربوكسيلي وحيد الوظيفة مع المغنزيوم فيتشكل ملح كربوكسيلات المغنزيوم وينطلق غاز الهدروجين الّذي يحترق بلهبٍ أزرقٍ مع سماع صوت فرقعة خفيفة وفق المعادلة.

$$2R - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - OH + Mg \rightarrow \left(R - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - O \right)_2 Mg + H_2$$

نشاط(6): اكتب معادلة تفاعل حمض الميتانوئيك مع الحديد وسمّ النّواتج.

$$2H - COOH + Fe \rightarrow (HCOO)_2Fe + H_2$$

غاز الهدروجين ميتانوات الحديد II

رابعاً: التفاعل مع الأملاح: يتفاعل حمض الإيتانوئيك مع كربونات الصّوديوم وينتج ملح إيتانوات الصّوديوم وينطلق غاز ثنائي أكسيد الكربون الّذي يعكّر رائق الكلس.

$$2CH_3COOH + Na_2Co_3 \rightarrow 2CH_3COONa + CO_2 + H_2O$$

نشاط (7): اكتب معادلة تفاعل حَمض الميتانوئيك مع كربونات الكالسيوم وسمّ النواتج. (ميتانوات الكالسيوم)

$$2H - COOH + CaCO_3 \rightarrow (HCOO)_2Ca + CO_2 + H_2O$$

0947205146 0988440574

خامساً: التّفاعل مع النّشادر: تتفاعل الحموض العضويّة مع النّشادر وينتج ملح كربوكسيلات الأمونيوم الّذي يتفكّك بالتّسخين إلى الأميد الموافق والماء وفق المعادلة الآتية:

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + NH_3 \rightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^-NH_4^+ \xrightarrow{\Delta} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2 + H_2O$$

حمض كربوكسيلي نشادر كربوكسيلات الامونيوم أميد ماء

سادساً: تفاعل البلمهة ما بين جزيئيّة: يتمّ فيها حذف جزيئة ماء من جزيئتين من الحمض بوجود خماسي أكسيد الفوسفور ويتشكّل بلاماء الحمض الكربوكسيلي وفق المعادلة:

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH \xrightarrow{P_2O_5} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R + H_2O$$

بلاماء الحمض الكربوكسيلي

نشاط (8): اكتب معادلة تفاعل البلمهة ما بين جزيئيّة لحمض الإيتانوئيك ثم اكتب صيغة الوسيط المستخدَم، وسمِّ المركّب العضوي النّاتج.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH \xrightarrow{P_2O_5} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H_2O$$

بلاماء حمض الإيتانوئيك

سابعاً: التّفاعل مع خماسي كلور الفوسفور: يتفاعل حمض كربوكسيلي مع خماسي كلور الفوسفور فينتج كلوريد الحمض الّذي يعدّ مصدر رئيس للعديد من المركّبات العضويّة، حيث يتشكّل من استبدال ذرّة Cl بزمرة OH^- وفق المعادلة الآتية:

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + PCl_5 \rightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl + POCl_3 + HCl$$

حمض كربوكسيلي خماسي كلورالفوسفور كلوريد الحمض فوسفوريل كلوريد غاز كلورالهيدروجين

نشاط(9): اكتب معادلة تفاعل حمض الإيتانوئيك مع خماسي كلور الفوسفور.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + PCl_5 \rightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl + POCl_3 + HCl$$

كلوريد الأستيل

ثامناً: تفاعلات الإرجاع: ترجع الحموض الكربوكسيليّة إلى الأغوال الأوّليّة الموافقة باستخدام رباعي هدريد الليثيوم والألمنيوم وفق المعادلة:

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + 4[H] \xrightarrow{LiALH_4} R-CH_2-OH + H_2O$$

ترجع الحموض الكربوكسيليّة إلى الألدهيدات الموافقة بتفاعلها مع الهدروجين بوجود حفاز (البالاديوم) وفق المعادلة الآتية:

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + 2[H] \xrightarrow{Pd} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + H_2O$$

0947205146 0988440574

اختبر نفسي

أولاً: اختر الإجابة الصَّحيحة لكلّ ممّا يأتي:

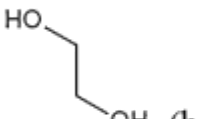
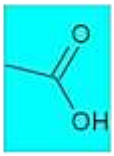
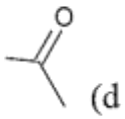
1) يرُجّع حمض الإيتانوئيك إلى الإيتانال بوجود:

a) P_2O_5 b) PCl_5 c) $LiALH_4$ d) Pd

2) يتفاعل حمض البروبانوئيك مع النّشادر بالتّسخين فيتشكّل:

a) البروبانال. b) بروبان أميد. c) بروبان نتريل. d) بروبان أمين.

3) المركّب العضوي الذّي يعُدُّ حمضاً كربوكسيلياً من المركّبات الآتية:

a) b)  c)  d) 

ثانياً: أعطِ تفسيراً علمياً لكلٍّ ممّا يأتي:

1) تفوق الصّفة القطبيّة للحموض الكربوكسيليّة مقارنة مع باقي المواد العضويّة الموافقة.

الجواب: لأن الزمرة الوظيفية المميزة للحموض الكربوكسيلية تحتوي على زمرتين قطبيتين هما زمرة الهدروكسيد $OH-$ وزمرة الكربونيل $-C=O$.

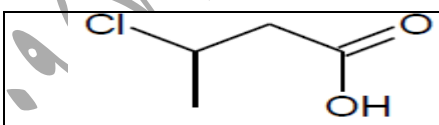
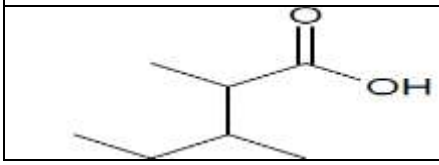
2) تقصان مزوجية الحموض الكربوكسيليّة في الماء بارتفاع كتلها الجزيئيّة.

الجواب: بسبب نقصان تأثير الجزء القطبي $COOH-$ وزيادة تأثير الجزء غير القطبي R.

3) درجة غليان الحموض الكربوكسيليّة أعلى من درجة غليان الألدهيدات الموافقة.

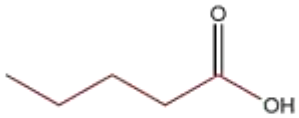
الجواب: بسبب الرابطتين الهيدروجينيتين اللتين تتكونان بين كل جزيئين من الحمض الكربوكسيلية بينما الألدهيدات لا تشكل روابط هدروجينية.

ثالثاً: اكتب الصّيغة نصف المنشورة والصّيغة الهيكليّة لكلّ من المركّبين الآتيين:

حمض 3_ كلورو البوتانوئيك	$CH_3-\underset{\displaystyle CL}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-\overset{\displaystyle O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$	
حمض 3,2 ثنائي ميثيل البنتانوئيك	$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-\overset{\displaystyle O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$	

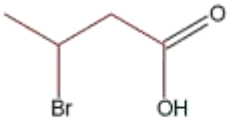
رابعاً: اكتب الصّيغة الهيكليّة لكلّ من المركّبين الآتيين، ثمّ سمّيهما وفق قواعد *IUPAC*:

$CH_3-(CH_2)_3-COOH$



حمض البنتانويك

$CH_3-CHBr-CH_2-COOH$



حمض 3-بروموالبوتانويك

خامساً: عبّر عن التّفاعلات الآتية بمعادلات كيميائيّة، وسم النّواتج.

1) إرجاع حمض الإيتانويك بوجود رباعي هدريد الليثيوم والألمنيوم.

$$CH_3-COOH+4[H] \xrightarrow{LiALH_4} CH_3-CH_2-OH+H_2O$$

الإيتانول

2) البلمهة ما بين جزيئة لحمض الميتانويك بوجود خماسي أكسيد الفوسفور.

$$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH+H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH \xrightarrow{P_2O_5} H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H+H_2O$$

بلاماء حمض الميتانويك

3) تفاعل حمض الميتانويك مع كربونا ت الكالسيوم.

$$2H-COOH+CaCo_3 \rightarrow (H-COO)_2Ca+H_2O+CO_2$$

سادساً: حمض كربوكسيلي نظامي صيغته المجملة $C_5H_{10}O_2$ اكتب متصاوغاته وسمّها ثم اذكر نوع التّصاوغ. تصاوغ سلسلي

حمض 2_ مثيل البوتانويك	$CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{\underset{\|}{CH}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$
حمض 3_ مثيل البوتانويك	$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\|}{CH}}-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$
حمض البنتانويك	$CH_3-(CH_2)_3-COOH$

سابعاً: حلّ المسائل الآتية:

المسألة الأولى: حمض كربوكسيلي يحوي 69.56% من كتلته أكسجين. المطلوب:

1) احسب الكتلة الجزيئيّة المولية للحمض.

2) اكتب الصيغة النّصف منشورة للحمض وسمّه. $(C:12_H:1_O:16)$

الحل: 1) كل $100g$ حمض كربوكسيلي تحوي $69.56g$ أكسجين.

كل M حمض كربوكسيلي تحوي $32g$ أكسجين.

$$M=\frac{100\times 32}{69.56}=46g.mol^{-1}$$

2) حمض الميتانويك $R-COOH \Rightarrow R+45=46 \Rightarrow R=1 \Rightarrow 14n+1=1 \Rightarrow n=0 \Rightarrow R=H \Rightarrow H-COOH$

0947205146
0988440574

المسألة الثانية: يتفاعل حمض كربوكسيلي نظامي وحيد الوظيفة $R-COOH$ مع هدروكسيد الصوديوم ويعطي ملحا كتلته $\frac{5}{4}$ من كتلة الحمض والمطلوب:

1) اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة الحاصل.

2) احسب الكتلة المولية للحمض.

3) استنتج صيغة الحمض وسمه. $(C:12_H:1_O:16_Na:23)$

الحل: 1) $\boldsymbol{RCOOH+NaOH\rightarrow RCOONa+H_2O}$

2) كتلة الملح $=\frac{5}{4}$ (كتلة الحمض)

$$(R+67)=\frac{5}{4}(R+45)$$

$4R+268=5R+225\Rightarrow R=43\ g$ كتلة الحمض المولية: $43+45=88\ g.mol^{-1}$

3) $R=C_nH_{2n+1}=12n+2n+1=43\Rightarrow 14n=42\Rightarrow n=3\Rightarrow R=C_3H_7$

$\boldsymbol{CH_3CH_2CH_2COOH}$ حمض البوتانوئيك

المسألة الثالثة: ينتج عن تفاعل البلمهة ما بين الجزيئة لحمض كربوكسيلي وحيد الوظيفة $R-COOH$ مركب عضوي كتلته المولية تساوي $102\ g.mol^{-1}$ والمطلوب:

1) اكتب المعادلة المعبرة عن تفاعل البلمهة ما بين الجزيئية للحمض.

2) احسب الكتلة المولية للحمض الكربوكسيلي.

3) استنتج صيغة الحمض الكربوكسيلي وسمّه.

4) استنتج صيغة المركب العضوي النّاتج وسمّه. $(C:12_H:1_O:16)$

الحل: 1) $\boldsymbol{2R-COOH\rightarrow (R-CO)_2O+H_2O}$

$$(R-CO)_2O=102\Rightarrow(R+28)\times 2+16=102\Rightarrow 2R+56+16=102$$
$$2R=102-72=30\Rightarrow R=15g$$
$$M=15+45=60\ g.mol^{-1}$$
$$R-COOH=60\Rightarrow C_nH_{2n+1}=15\Rightarrow 12n+2n+1=15\Rightarrow n=1\Rightarrow R=CH_3-$$

$\boldsymbol{CH_3-COOH}$ حمض الإيتانوئيك.

4) بلاماء حمض الإيتانوئيك. $\boldsymbol{(CH_3-CO)_2O}$

$$\boldsymbol{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3}$$

0947205146 0988440574

المسألة الرابعة: غول أوّلي مشبع وحيد الوظيفة $R-CH_2-OH$ يؤكسد أكسدة تامّة ثم يعامل ناتج الأكسدة مع هدروكسيد البوتاسيوم فينتج ملحاً كتلته $\frac{56}{37}$ من كتلة ناتج الأكسدة المطلوب:

1) اكتب معادلات التفاعل الحاصلة.

2) استنتج صيغة ناتج الأكسدة وسمه.

3) استنتج صيغة الغول المستعمل وسمه. $(C:12_H:1_K:39_O:16)$

الحل: 1)

$$R-CH_2-OH+2[O]\rightarrow R-COOH+H_2O$$

$$R-COOH+KOH\rightarrow R-COOK+H_2O$$

2) كتلة الملح $=\frac{56}{37}$ (كتلة الحمض)

$$(R+83)=\frac{56}{37}(R+45)$$

$$37R+3701=56R+2520\Rightarrow 19R=515\Rightarrow R=29g$$

$$12n+2n+1=29\Rightarrow n=\frac{28}{14}=2\Rightarrow R=C_nH_{2n+1}=(CH_3-CH_2-)$$

صيغة ناتج الأكسدة CH_3-CH_2-COOH حمض البروبانوئيك.

صيغة الغول $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ البروبان-1-ول.

التفكير الناقد: تتآكل طاولات المطابخ المصنوعة من الرخام مع مرور الزمن، ما تفسيرك لذلك؟

الجواب: بسبب احتواء الكثير من الأطعمة على حموض كربوكسيلية التي تتفاعل مع كربونات الكالسيوم الموجودة في الرخام.

انتهى البحث

ندعوكم للانضمام إلى قناتنا على التيلغرام:

قناة فراس قلعه جي للفيزياء والكيمياء

فراس قلعه جي ٠٩٤٧٢٠٥١٤٦/٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤

مشتقّات الحموض الكربوكسيليّة

أولاً: الإسترات

الصّيغة العامّة للإسترات: $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R'$ أو $RCOOR$ وتحتوي الإسترات على الزّمرة الوظيفية $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O$.

علماً أنّ: $R' \neq H$ في الإسترات.

تسمية الإسترات حسب قواعد الاتّحاد الدّوليّ للكيمياء البحتة والتطبيقيّة IUPAC:

نشاط (1): أسمّي الإستر الآتي وفق قواعد الاتّحاد الدّوليّ IUPAC: $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2-CH_3$

$$\underset{2}{CH_3}-\underset{1}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}}-O-CH_2-CH_3$$

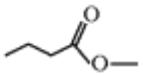
1) نرقم أطول سلسلة كربونيّة بدءاً من ذرّة كربون الزّمرة الإسترية الوظيفية.

2) نكتب اسم كلّ فرع (مُتبادل) إن وُجد مسبوق برقم ذرّة الكربون المرتبط بها.

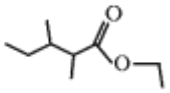
3) يُكتب اسم الألكان الموافق لأطول سلسلة كربونيّة مضافاً له اللاحقة (وات) متبوعاً باسم الجذر الألكيلي (R')

اسم المركب العضوي: ايتانوات الاتيل

تطبيق (1): اكتب اسم كلاً من المركّبين الآتيين وفق قواعد الاتّحاد الدّوليّ IUPAC:



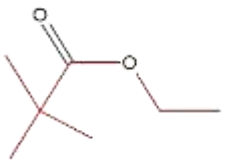
بوتانوات الميثيل



3,2– ثنائي ميثيل بنتانوات الإتيل

نشاط(2): اكتب الصّيغة نصف المنشورة والصّيغة الهيكليّة للمركّب الآتي: 2,2-ثنائي ميثيل بروبانوات الإتيل.

$$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2-CH_3$$



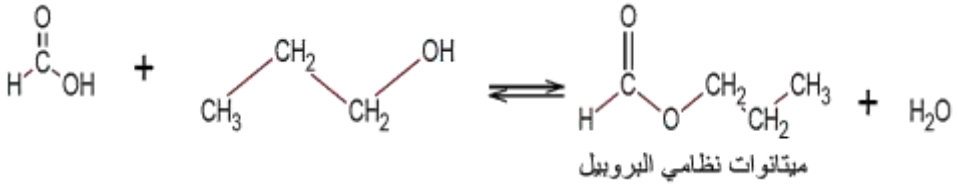
إضاءة: التسمية الشّائعة لبعض الإسترات: $CH_3-COO-CH_3$ خلات الميثيل _ $H-COO-C_2H_5$ نملات الإتيل

تحضير الإسترات: 1) تفاعل الإسترة: يسمى تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الغول بتفاعل الأسترة يحدث على الرّابطة $C-O$ في الحمض وعلى الرابطة $O-H$ في الغول كما يأتي:

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\boxed{OH}+R'-O\boxed{H} \overset{H_2So_4}{\rightleftarrows} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R'+H_2O$$

0947205146
0988440574

نشاط (3): اكتب معادلة تفاعل حمض الميتانويك مع البروبان-1-ول وسمّ المركب العضويّ النّاتج.



ميتانوات نظامي البروبيل

2) تفاعل كلور الحمض الكربوكسيليّ مع الغول أو الفينول:

تطبيق (2): اكتب معادلة تفاعل كلوريد الأستيل مع الفينول وأسمّي المركّب العضويّ النّاتج.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\boxed{Cl}+C_6H_5-O\boxed{H}\rightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-C_6H_5+HCl$$

كلوريد الأستيل — الفينول — إيتانوات الفينيل — غاز كلوريد الهدروجين

نشاط (4): اكتب معادلة تفاعل كلوريد الأستيل مع الإيتانول وسمّ المركب العضوي الناتج.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl+CH_3_CH_2-OH\rightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2-CH_3+Hcl$$

إيتانوات الإتيل

3) تفاعل بلا ماء الحمض الكربوكسيلي مع الغول:

تطبيق (3): اكتب معادلة تفاعل بلا ماء الحمض الكربوكسيليّ مع الغول.

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R+R'-OH\rightleftarrows R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R'+R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$$

نشاط (5): اكتب معادلة تفاعل بلا ماء حمض الميتانويك مع الإيتانول وسمّ المركّبات العضويّة النّاتجة.

$$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H+CH_3_CH_2-OH\rightleftarrows H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2_CH_3+H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$$

حمض الميتانويك — ميتانوات الإتيل

الخاصّيات الفيزيائيّة للإسترات:

- تزداد درجة غليان الإسترات بازدياد كتلها الجزيئيّة إلا أنّها أقلّ من درجات غليان الحموض الكربوكسيليّة الموافقة ويعود ذلك إلى تشكّل روابط هدروجينيّة بين جزيئات الحموض الكربوكسيليّة وعدم تشكّلها بين جزيئات الإسترات.
- لا تنحلّ الإسترات في الماء ولكنّها تنحلّ في معظم المحلات (المذيبات) العضويّة.

نشاط (6): فسّر سبب عدم قدرة الإسترات على تشكيل روابط هدروجينيّة بين جزيئاتها.

الجواب: لعدم وجود ذرة هدروجين مرتبطة بذرة ذات شديدة الكهرسلبية.

فراس قلعه جي ٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤ / ٠٩٤٧٢٠٥١٤٦

الخواص الكيميائيّة للإسترات:

1) حلمهة الإسترات: تتفاعل الإسترات مع الماء معطيةً الحمض الكربوكسيلي والغول حيث تزداد سرعة التّفاعل بوجود الحموض اللاعضوية كحفازات.

تطبيق (4): اكتب تفاعل حلمهة الإستر بوجود حمض لا عضوي كحفاز.

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R'+H_2O \overset{H^+}{\rightleftarrows} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-H+R'-OH$$

نشاط(7): اكتب معادلة تفاعل حلمهة إيتانوات الميثيل وسمّ المركّبات العضويّة النّاتجة.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3+H_2O \rightleftarrows CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH+CH_3-OH$$

حمض الخل ميثانول

2) تفاعل الإسترات مع القلويات: يتفاعل الإستر مع هِدروكسيد الصّوديوم أو البوتاسيوم تفاعلاً تامّاً معطياً الغول وملح الحمض الكربوكسيليّ الموافق.

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R'+NaOH \rightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-ONa+R'-OH$$

نشاط(8): اكتب معادلة تفاعل إيتانوات الإيتيل مع هدروكسيد البوتاسيوم.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2-CH_3+KOH \rightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-K+CH_3-CH_2-OH$$

3) إرجاع الإسترات: ترجع الإسترات بوجود رباعيّ هدريد الليثيوم والألمنيوم إلى الغول الموافق.

تطبيق (6): اكتب المعادلة المعبّرة عن إرجاع الإستر بوجود رباعيّ هدريد الليثيوم والألمنيوم.

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR'+4[H] \xrightarrow{LiALH_4} R-\overset{H}{\overset{|}{\underset{H}{\underset{|}{C}}}}-OH+R'-OH$$

نشاط(9): اكتب المعادلة المعبّرة عن تفاعل إرجاع ميثانوات الإيتيل بوجود رباعيّ هدريد الليثيوم والألمنيوم، وسمّ المركّبات العضويّة النّاتجة.

$$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2-CH_3+4[H] \xrightarrow{LiALH_4} CH_3-OH+CH_3-CH_2-OH$$

إيتانول ميثانول

انتهى البحث

ندعوكم للانضمام إلى قناتنا على التيلغرام:

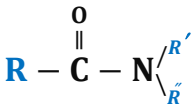
قناة فراس قلعه جي للفيزياء والكيمياء

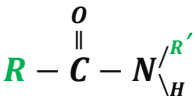
0947205146 0988440574

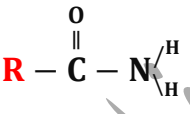
ثانياً: الأميدات

الصّيغة العامّة للأميدات: $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$ أو $R-CO-NH_2$ وتحتوي الأميدات على الزّمرة الوظيفية $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-N\diagup$.

وتصنّف الأميدات إلى أوّليّة وثانويّة وثالثيّة:

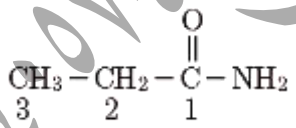

أميد ثالثي


أميد ثانوي


أميد أولي

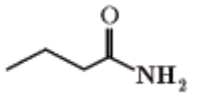
تسمية الأميدات حسب قواعد الاتّحاد الدّوليّ للكيمياء البحتة والتّطبيقيّة IUPAC:

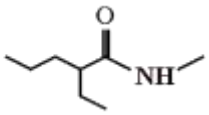
1) نرقّم أطول سلسلة كربونيّة بدءاً من كربون الزّمرة الأميديّة (الوظيفية).
2) يُكتب اسم كلّ فرع (مُتبادل) إن وُجد مسبوق برقم ذرّة الكربون المرتبط بها وإذا كان المتبادل مرتبط بذرّة النّتروجين يسبق بالحرف N .
3) يُكتب اسم الألكان الموافق لأطول سلسلة كربونيّة ثم تكتب اللاحقة (أميد).



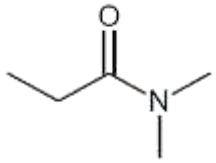
اسم المركب العضوي: بروبان أميد

تطبيق (1): اكتب اسم كلاً من المركّبين الآتيين وفق قواعد الاتّحاد الدّولي IUPAC:


بوتان أميد


N- متيل 2- إيتيل بتان أميد

نشاط (1): اكتب الصّيغة نصف المنشورة والصّيغة الهيكليّة للمركّب الآتي: N,N - ثنائي متيل بروبان أميد.

	$CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-N\diagup_{CH_3}^{CH_3}$

إضاءة: التّسمية الشّائعة للمركّب أسيت أميد: $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$

تحضير الأميدات: تُحضّر الأميدات بتفاعل النّشادر أو مشتقّاته (الأمينات) مع الحموض الكربوكسيليّة أو مشتقّاته (الإسترات ـ كلور الحمض ـ بلا ماء الحمض) .

1) تفاعل النّشادر مع الإستر: اكتب معادلة تفاعل الإستر مع النّشادر بالتّسخين :

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R'+NH_3 \xrightarrow{\Delta} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2+R'-OH$$

نشاط (2): اكتب معادلة تفاعل إيتانوات الإيتيل مع النّشادر بالتّسخين وسمّ النّواتج.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-C_2H_5+NH_3 \xrightarrow{\Delta} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2+C_2H_5-OH$$

إيتانول إيتان أميد

2) تفاعل كلور الحمض الكربوكسيليّ مع النّشادر أو الأمينات الأوّليّة: اكتب معادلة تفاعل كلور الحمض الكربوكسيليّ مع الأمين الأوّليّ.

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl+R'-NH_2 \rightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{H}{\underset{|}{N}}-R'+HCl$$

نشاط (3): اكتب معادلة تفاعل كلوريد الأستيل مع النّشادر، وسمّ المركّب العضويّ النّاتج.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl+NH_3 \rightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2+HCl$$

إيتان أميد

3) تفاعل بلا ماء الحموض الكربوكسيليّ مع الأمين الأوّليّ :

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R+R'-NH_2 \rightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{H}{\underset{|}{N}}-R'+R-COOH$$

نشاط (4): اكتب معادلة تفاعل بلا ماء حمض الإيتانوئيك مع إيتان أمين، وسمّ المركّبات العضويّة النّاتجة.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3+C_2H_5-NH_2 \rightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{H}{\underset{|}{N}}-C_2H_5+CH_3-COOH$$

حمض الإيتانوئيك N–إيتيل إيتان أميد

الخاصّيّات الفيزيائيّة للأميدات: الأميدات مواد صلبة أو سائلة ذات درجات غليان وانصهار مرتفعة نسبياً، حيث تتشكّل روابط هدروجينيّة بين جزيئات الأميدات الأوّليّة والثّانويّة.

نشاط(5): فسّر سبب عدم تشكّل روابط هدروجينيّة بين جزيئات الأميدات الثّالثيّة.

الحل: بسبب عدم وجود ذرة هدروجين مرتبطة بذرة شديدة الكهرسلبية.

0947205146 0988440574

الخواص الكيميائيّة للأميدات:

1) إرجاع الأميدات: تُرجَع الأميدات إلى أمينات بوجود رباعي هدريد اللّيثيوم والألمنيوم وفقَ المعادلة:

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2+4[H]\xrightarrow{LiALH_4}R-CH_2-NH_2+H_2O$$

2) حلمهة الأميدات: ينتج عن حلمهة الأميد في وسط حمضي الحمض الكربوكسيلي والنّشادر وفق المعادلة:

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2+H_2O\xrightarrow{H_3O^+}R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH+NH_3$$

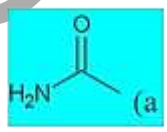
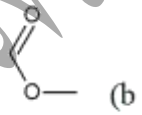
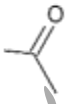
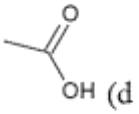
اختبر نفسي

أولاً: اختر الإجابة الصّحيحة لكلّ ممّا يأتي :

1) ينتج من تفاعل ميتانوات الإتيل مع النّشادر :

a) ميتانول. b) إيتان أمين. c) إيتان أميد. d) ميتان أميد.

2) المركّب العضوي الذي يعد أميد من المركّبات الآتية:

(a  (b  (c  (d 

3) تفاعل الأسترة يحدث في الحمض الكربوكسيلي على الرّابطة:

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

4) أحد المركّبات الآتية يشكّل روابط هدروجينيّة بين جزيئاته:

a) بروبان-2-ون. b) متيل بوتانوات الإتيل. c) N – ميتيل ميتان أميد d) ميتانال.

5) الرّابطة $\overset{O}{\overset{\|}{C}}-N\diagdown$ تميّز المركّب العضوي الآتي:

a) أميد. b) أمين. c) نتريل. d) أستر.

ثانياً: أعط تفسيراً علميّا لكلّ ممّا يأتي :

1) درجات غليان الإسترات أقلّ من درجات غليان الحموض الكربوكسيليّة الموافقة.

الجواب: يعود ذلك إلى تشكل روابط هدروجينية بين جزيئات الحموض الكربوكسيلية وعدم تشكلها بين جزيئات الإستيرات.

2) المركب N,N ثنائي متيل إيتان أميد غير قادر على تشكيل روابط هدروجينيّة بين جزيئاته.

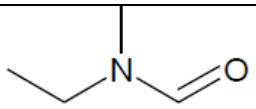
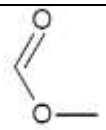
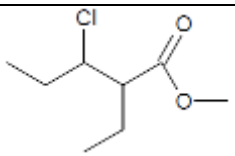
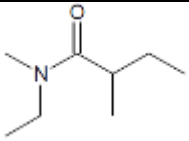
الجواب: بسبب عدم وجود ذرة هدروجين مرتبطة بذرة شديدة الكهرسلبية.

ثالثاً : مركّب عضوي يتفاعل مع بلا ماء حمض الإيتانوئيك فينتج حمض الإيتانوئيك و N_ إتيل إيتان أميد والمطلوب :

فما صيغة هذا المركّب ومن ثم اكتب المعادلة المعبّرة عن التّفاعل.

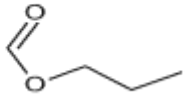
$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3+CH_3CH_2-NH_2\rightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{H}{\overset{|}{N}}-CH_2CH_3+CH_3-COOH$$

رابعاً: اكتب الصّيغة النّصف منشورة للمركّبات الآتية ثم سمّها وفق قواعد IUPAC.

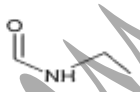
N_ إتيل _ N_ متيل ميتان أميد	$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-N\begin{matrix}/CH_3\\ \backslash C_2H_5\end{matrix}$	
ميتانوات المتيل	$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3$	
3_ كلورو _2_إتيل بنتانوات المتيل	$CH_3-CH_2-\underset{CL}{CH}-\underset{C_2H_5}{CH}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3$	
N_ إتيل 2,N ثنائي متيل بوتان أميد	$CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{CH}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-N\begin{matrix}/CH_3\\ \backslash C_2H_5\end{matrix}$	

خامساً : اكتب الصّيغة الهيكليّة للمركّبات الآتية :

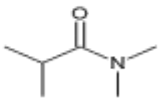
a) ميتانوات نظامي البروبيل



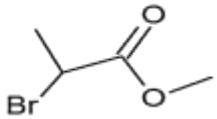
b) N- إيتيل ميتان أميد



c) N، N ،2,N - ثلاثي متيل بروبان أميد



d) 2- برومو بروبانوات الميتيل



سادساً: أكمل المعادلات الآتية :

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3+CH_3-OH\rightleftarrows CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH+CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3$$

$$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2+4[H]\xrightarrow{LiALH_4}CH_3-NH_2+H_2O$$

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-C_2H_5+NaOH\rightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-ONa+C_2H_5-OH$$

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2+H_2O\xrightarrow{H_3O^+}CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH+NH_3$$

فراس قلعه جي ٠٩٤٤٠٥١٤٦/٠٩٤٧٢٠٥١٤٦

سابعاً: المسألة الأولى: أميد أولي نسبة النتروجين فيه 19.17% المطلوب:

1) احسب كتلته المولية.

2) استنتج صيغته نصف المنشورة وسمّه. $(H:1_C:12_N:14_O:16)$

الحل:1) كل 100 g أميد أولي تحوي 19.17 g نتروجين

كل M أميد أولي تحوي 14 g نتروجين بالتالي: $M=\frac{100\times14}{19.17}=73\ g.mol^{-1}$

2) $R-CO-NH_3\Rightarrow R+12+16+14+3=73\Rightarrow R=73-45=29$

$$C_nH_{2n+1}=29\Rightarrow 12n+2n+1=29\Rightarrow n=\frac{28}{14}=2$$

$$R=(C_2H_5-)\Rightarrow \boldsymbol{C_2H_5-CO-NH_2}$$ بروبان أميد

المسألة الثّانية: يتفاعل الإيتانول مع حمض كربوكسيليّ نظاميّ وحيد الوظيفة الكربوكسيليّة فيتشكّل مركّب عضويّ كتلته المولية $88\ g.mol^{-1}$، والمطلوب:

1) اكتب معادلة التّفاعل الحاصل.

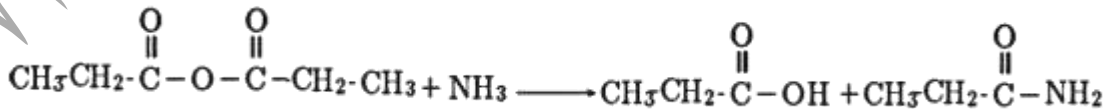
2) استنتج صيغة الحمض الكربوكسيليّ وصيغة المركّب العضويّ النّاتج، وسمّهما.

الحل:1) $$\boldsymbol{R-COOH+C_2H_5-OH \overset{H_2SO_4}{\rightleftarrows} R-COO-C_2H_5+H_2O}$$

2) $R+44+29=88\Rightarrow R=88-73=15\Rightarrow R=CH_3-$

$\boldsymbol{CH_3-COOH}$ حمض الإيتانوئيك _ $\boldsymbol{CH_3-COO-C_2H_5}$ إيتانوات الإتيل

التفكير الناقد: لتحضير مركّب بروبان أميد يتفاعل بلا ماء حمض البروبانوئيك مع النشادر بالتسخين اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن التفاعل الحاصل.



_ _ _ _ _ انتهى البحث _ _ _ _ _

ندعوكم للانضمام إلى قناتنا على التيلغرام:

قناة فراس قلعه جي للفيزياء والكيمياء

الأمينات

الصّيغة العامّة للأمينات: $R-NH_2$ والرابطة التي تميّز الأمينات $C-N$.

الأمينات مركّبات عضويّة مشتقّة من النّشادر (الأمونيا) حيث يحلّ جذر (ألكيل) أو جذر (أريل) أو أكثر محل ذرّة هدروجين أو أكثر.

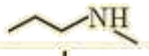
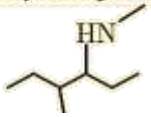
تصنيف الأمينات:

تسمية الأمينات حسب قواعد الاتّحاد الدّوليّ للكيمياء البحتة والتّطبيقيّة IUPAC:

1) نرقم أطول سلسلة كربونيّة من الطرف الأقرب للزُّمرة الأمينيّة.
2) يُكتب اسم كلّ فرع (مُتبادل) إن وُجد مسبوق برقم ذرّة الكربون المرتبط بها وإذا كان المتبادل مرتبط بذرّة النّتروجين يسبق بالحرف N.
3) يُكتب رقم ذرّة الكربون المرتبطة بها ذرّة النتروجين ثم اسم الألكان الموافق لأطول سلسلة كربونيّة ثمّ تكتب اللاحقة (أمين).

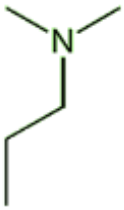
ما اسم المركب العضوي: $CH_3-CH_2-NH_2$ إيتان أمين

تطبيق (1): اكتب اسم كلاً من المركّبين الآتيين وفق قواعد الاتّحاد الدّولي IUPAC:

	N–متيل – 1–بروبان أمين
	N,N–ثنائي متيل إيتان أمين
	4,N ثنائي ميتل – 3–هكسان أمين

نشاط (1): اكتب الصّيغة نصف المنشورة والصّيغة الهيكليّة للمركّب الآتي: N,N_ ثنائي متيل بروبان -1- أمين

$$CH_3-CH_2-CH_2-N\begin{matrix}/CH_3\\ \backslash CH_3\end{matrix}$$



بعض طرق تحضير الأمينات: 1) تفاعل النّشادر مع هاليد الألكيل:

تطبيق (2): اكتب معادلة تفاعل هاليد الألكيل مع النّشادر في شروط مناسبة:

$$R-X+NH_3 \rightarrow RNH_2+H_2O$$

نشاط (2): اكتب معادلة تفاعل يودو الإيتان مع النّشادر:

$$CH_3-CH_2-I+NH_3 \rightarrow CH_3-CH_2-NH_2+HI$$

0947205146 0988440574

2) تفاعل الغول مع النّشادر: تطبيق (3): اكتب معادلة تفاعل الميتانول مع النّشادر بشروط مناسبة وبوجود أكسيد الألمنيوم كوسيط.

$$CH_3-OH + NH_3 \xrightarrow{AL_2O3} CH_3NH_2 + H_2O$$

نشاط (3): اكتب معادلة تفاعل ميتان أمين مع الميتانول بشروط مناسبة وبوجود أكسيد الألمنيوم كوسيط، ثمّ صنّف الأمين النّاتج

$$CH_3-OH + CH_3-NH_2 \xrightarrow{AL_2O3} CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{N}}-H + H_2O$$

أمين ثانوي

3) إرجاع النتريلات: تطبيق (4): اكتب معادلة تفاعل إرجاع نتريل الإيتان بوجود الهدروجين على سطح حفاز من النيكل وسمّ المركّب العضوي الناتج.

$$CH_3-CH_2-CN + 4[H] \xrightarrow{Ni} CH_3-CH_2-CH_2-NH_2$$

بروبان-1-أمين

نشاط (4): اكتب معادلة تفاعل إرجاع نتريل البروبان بوجود الهدروجين على سطح حفاز من النّيكل وسمّ المركّب الناتج.

$$CH_3-CH_2-CH_2-CN + 4[H] \xrightarrow{Ni} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2$$

بوتان-1-أمين

الخاصّيّات الفيزيائيّة للأمينات:

1) الأمينات ذات الكتل الجزيئيّة المنخفضة مزوجيتها شديدة في الماء وتقلّ مزوجيتها في الماء بزيادة كتلها الجزيئيّة.
2) تمتاز الأمينات بروائح نشادريّة واخزة مميزة والأمينات العليا روائحها كريهة جدا.
3) الأمينات الأوّليّة والثّانويّة تشكّل روابط هدروجينيّة بين جزيئاتها ممّا يرفع من درجة غليانها.

نشاط(5): درجة غليان الأمينات الأولية والثانوية أعلى من درجة غليان الألكانات الموافقة فسر ذلك؟

الأمينات الأوّليّة والثّانويّة تشكّل روابط هدروجينيّة بين جزيئاتها بينما لا تشكّل الألكانات روابط هدروجينيّة بين جزيئاتها.

بعض الخاصّيّات الكيميائيّة للأمينات:

1) الخاصّيّة الأساسيّة: تحتوي الأمينات على زوج إلكتروني غير رابط على ذرّة النتروجين قادرة على منحه أو استقبال بروتون ممّا يكسبها خاصّيّات أساسيّة.
2) تأيّن الأمينات في الماء: تطبيق (5): اكتب معادلة تأيّن الأمين الأوّليّ.

$$R-NH_2 + H_2O \rightleftarrows R-NH_3^+ + OH^-$$

0947205146 0988440574

نشاط (6): اكتب معادلة تأين ميتان أمين ثمّ حدّد الأزواج المترافقة أساس/حمض بحسب نظريّة برونشتد - لوري.

$$CH_3NH_2 + H_2O \rightleftarrows CH_3 - NH_3^+ + OH^-$$

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

3) تفاعل الأمينات مع الحموض: تطبيق (6): اكتب معادلة تفاعل إيتان أمين مع حمض كلور الماء.

$$CH_3 - CH_2 - NH_2 + HCl \rightarrow CH_3 - CH_2 - NH_3^+ + Cl^-$$

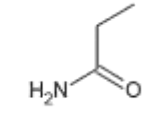
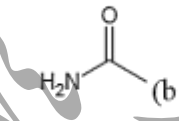
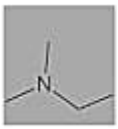
اختبر نفسي

أولاً: اختر الإجابة الصّحيحة لكلّ ممّا يأتي:

1) ينتج من تفاعل إرجاع نتريل البروبان:

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

2) المركّب العضويّ الذي يُعدّ من الأمينات في المركّبات الآتية:

(a  (b  (c (d 

ثانياً: إذا علمتَ أنّ قيمة ثابت تأين النشادر 2×10^{-5} وقيمة ثابت تأين ميتان أمين 2×10^{-4} المطلوب:

1) اكتب معادلة تأين كلّ منهما.

2) حدّد أيّهما أساس أقوى مفسّرا إجابتك.

الحل: 1)

$$NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-$$

$$CH_3 - NH_2 + H_2O \rightleftarrows CH_3 - NH_3^+ + OH^-$$

2) $K_b(CH_3 - NH_2) > K_b(NH_3)$ ميتان أمين يعد أساس أقوى من النشادر.

ثالثاً: أعط تفسيراً علميا لكلّ ممّا يأتي:

1) درجات غليان الأمينات الأوّليّة والثّانويّة أعلى من درجة غليان الألكانات الموافقة.

الجواب: الأمينات الأوّليّة والثّانويّة تشكّل روابط هدروجينيّة بين جزيئاتها بينما لا تشكّل الألكانات روابط هدروجينيّة بين جزيئاتها.

2) مزوجية ميتان أمين شديدة في الماء.

الجواب: بسبب قطبية روابطه بالإضافة إلى تشكيل روابط هدروجينية بين جزيئاته وبين جزيئات الماء.

فراس قلعجي ٠٩٦٧٢٠٥١٤٦/٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤

رابعاً: مركب عضويّ يتفاعل مع الإيتانول وينتج N,N ثنائيّ إتيل إيتان أمين والماء المطلوب :

1) ما صيغة هذا المركّب.

2) اكتب المعادلة المعبّرة عن التّفاعل.

-1

$$C_2H_5-\underset{\displaystyle C_2H_5}{\overset{\displaystyle |}{N}}H$$

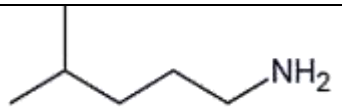
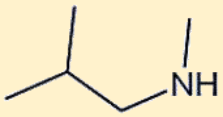
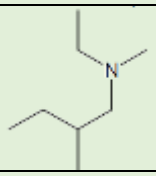
-2

$$C_2H_5-\underset{\displaystyle C_2H_5}{\overset{\displaystyle |}{N}}H + C_2H_5-OH \xrightarrow{Al_2O_3} C_2H_5-\underset{\displaystyle C_2H_5}{\overset{\displaystyle |}{N}}-C_2H_5 + H_2O$$

خامساً: لديك الصّيغ الهيكليّة للأمينات الآتية المطلوب :

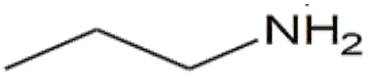
1) اكتب الصّيغة النّصف منشورة للمركّبات الآتية ثمّ سمها وفق قواعد IUPAC .

2) صنّفها إلى أمينات (أوّليّة – ثانويّة – ثالثيّة) .

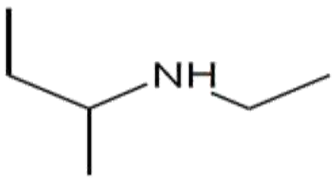
4_ متيل بنتان_1_أمين	2,N ثنائي متيل بروبان_1_أمين
$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2$	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH_2-N\begin{matrix}/CH_3\\ \backslash H\end{matrix}$
	
أمين أولي	أمين ثانوي
N إتيل_2,N ثنائي متيل البوتان_1_أمين	
$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH_2-N\begin{matrix}/C_2H_5\\ \backslash CH_3\end{matrix}$	
	
أمين ثالثي	

سادساً: اكتب الصّيغة الهيكليّة للمركّبات الآتية :

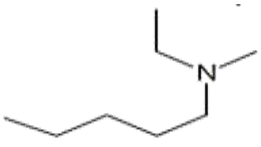
بروبان_1_أمين



N_إيتل بوتان_2_أمين



N_ إتيل_ N_ متيل بنتان_1_ أمين



سابعاً: أكمل المعادلات الآتية :

$$C_2H_5-CN+4[H]\rightarrow CH_3-CH_2-CH_2NH_2$$
$$C_2H_5-Br+NH_3\rightarrow C_2H_5-NH_2+HBr$$
$$CH_3-CH_2-OH+CH_3-CH_2NH_2\rightarrow CH_3-CH_2-\underset{\underset{CH_2-CH_3}{|}}{N}H+H_2O$$

ثامناً: المسألة الأولى : أمين ثالثي نسبة النتروجين فيه 13.86% المطلوب:

1) احسب كتلته المولية.

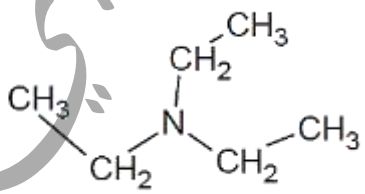
2) استنتج صيغته نصف المنشورة وسمه علماً أن $R=R'=R''$. $(H:1_C:12_N:14)$

الحل: 1) كل 100 تحتوي 13.86

كل M تحتوي 14 بالتالي: $M=\frac{14\times100}{13.86}=101\ g.mol^{-1}$

$$3R=101-14=87\Rightarrow R=29\Rightarrow C_nH_{2n+1}+1=29\Rightarrow 14n=28\Rightarrow n=2$$
$$\Rightarrow R=CH_3-CH_2-$$

أمين إيتان إيتيل ثنائي N,N



المسألة الثانية: محلول مائي للميتان أمين تركيزه $0.5mol.l^{-1}$ وقيمة $pH=12$ المطلوب:

1) اكتب معادلة تأينه ثمّ حدّد الأزواج المترافقة بحسب برونشتد لوري.

2) احسب قيمة درجة تأينه.

3) احسب قيمة ثابت تأينه.

الحل: 1) $CH_3NH_2+H_2O\rightleftarrows CH_3NH_3^++OH^-$

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

2) $pH+pOH=14\Rightarrow pOH=2\Rightarrow[OH^-]=10^{-pOH}=10^{-2}mol.l^{-1}$

$$\alpha=\frac{[OH^-]}{C_b}=\frac{10^{-2}}{0.5}=2\times10^{-2}\Rightarrow\alpha=2\%$$

3) $[OH^-]=\sqrt{C_bK_b}\Rightarrow 10^{-2}=\sqrt{0.5\times K_b}\Rightarrow K_b=2\times10^{-4}$

فراس قلعه جي ٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤/ ٠٩٤٧٢٠٥١٤٦

التفكير الناقد: يعدّ إتيل أمين أساساً أقوى من متيل أمين ما تفسيرك لذلك؟

الجواب: تعد الجذور الألكيلية دافعة للإلكترونات وعند كبر الجذر الألكيلي يزداد تأثيرها مما يؤدي إلى زيادة توضع الكثافة الإلكترونية على ذرة النتروجين مما يزيد من إمكانية استقبال بروتون وبالتالي تزداد الصفة الأساسية وهذا ما يجعل إتيل أمين أساس أقوى من متيل أمين.

ـــــــ انتهى البحث ـــــــ

ندعوكم للانضمام إلى قناتنا على التيلغرام:
قناة فراس قلعه جي للفيزياء والكيمياء
فراس قلعه جي ٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤/ ٠٩٤٧٢٠٥١٤٦

أسئلة الوحدة الخامسة

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكل ممّا يأتي:

1) الرابطة $C-N\diagdown$ تميّز المركّب العضوي الآتي:

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

2) ينتج حمض البروبانوئيك من تفاعل:

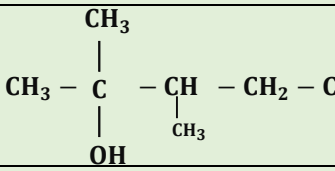
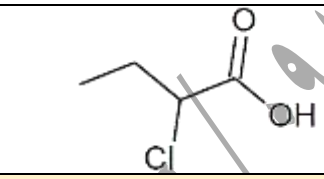
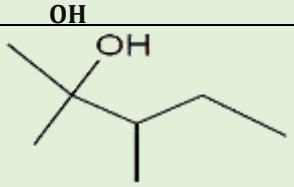
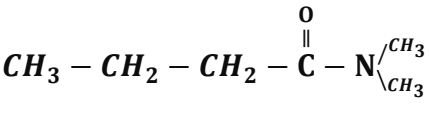
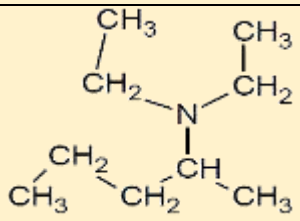
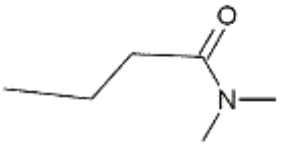
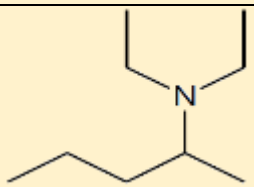
a) أكسدة البروبانون . b) إرجاع البروبان-2-ول .

c) أكسدة البروبانال . d) إمرار البروبان-1-ول على مسحوق النحاس المسخن .

3) أحد المركّبات الآتية لا يشكّل روابط هدروجينيّة بين جزيئاته:

a) بروبان-2-ول . b) حمض الميتانوئيك . c) N-ميتيل إيتان أمين . d) إيتانال .

ثانياً: اكتب الصيغة نصف المنشورة ثمّ الصيغة الهيكلية لكلّ من المركبات الآتية:

3,2 _ ثنائي ميتيل بنتان _2_ ول	حمض 2_ كلورو البوتانوئيك
	
	
N,N ثنائي ميتيل بوتان أميد	N,N ثنائي إتيل بنتان _2_ أمين
	
	

0947205146 0988440574

ثالثاً: المسألة الأولى: نأخذ $50ml$ من محلول الإيتانول ونضيف إليه كمّيّة مناسبة من البوتاسيوم فينطلق غاز حجمه في الشّرطين النظاميين $224ml$ المطلوب:

1) اكتب معادلة التّفاعل الحاصلة.

2) احسب تركيز محلول الإيتانول مقدّراً $mol.l^{-1}$، $g.l^{-1}$.

3) يراد الحصول على $5L$ من الإيتانول السابق من ضمّ الماء إلى الإيتين فاحسب حجم غاز الإيتين اللازم لذلك في الشرطين النظاميين. $(K:39_C:12_O:16_H:1)$

الحل: 1) $C_2H_5-OH+K\rightarrow C_2H_5OK+\frac{1}{2}H_2$

$1mol$ $11.2L$

$nmol$ $0.22L$

$$n=\frac{0.224}{11.2}=0.02mol\Rightarrow C=\frac{n}{V}=\frac{0.02}{0.05}=0.4mol.l^{-1}\Rightarrow C=0.4\times 46=18.4g.l^{-1}$$

2) عدد مولات الايتانول $n=C.V=0.4\times 5=2mol$

$$CH_2=CH_2+H_2O\rightarrow C_2H_5OH$$

$22.4l$ $1mol$

$V\ l$ $2mol$

$V=22.4\times 2=44.8L$

المسألة الثانية: نعامل $10ml$ من محلول الإيتانال تركيزه $0.5\ mol.l^{-1}$ بكمية كافية من محلول فهلنغ فيتكوّن راسب أحمر آجري من أكسيد النحاس I المطلوب:

1) اكتب معادلة التفاعل واحسب كتلة الراسب.

2) للحصول على $5l$ من محلول الإيتانال السابق نؤكسد الإيتانول بنزع الهيدروجين بوجود النحاس المسخن كوسيط اكتب معادلة التفاعل ثم احسب كتلة الإيتانول اللازمة لذلك. $(Cu:63.5\ _C:12_O:16_H:1)$

الحل: 1) عدد مولات الايتانال $n=C.V=0.5\times 0.1=0.005mol$

$$CH_3-CHO+(2Cu^{+}+5OH^{-})\xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{\Delta}CH_3COO^{-}+Cu_2O\downarrow+H_2O$$

$1mol$ $143\ g$

$0.005\ mol$ $m\ g$

$$m=\frac{143\times 0.005}{1}=0.715g$$

2) عدد مولات الايتانال $n=C.V=0.5\times 5=2.5\ mol$

$$C_2H_5OH\xrightarrow[200-300℃]{Cu_2O}CH_3CHO+H_2$$

$46\ g$ $1mol$

$X\ g$ $2.5mol$

$x=46\times 2.5=115\ g$

0947205146 0988440574

المسألة الثالثة: نعامل $0.5l$ من محلول الإيتانال بكمية كافية من كاشف تولن فيتشكل راسب كتلته $5.4g$ المطلوب:

1) اكتب معادلة التفاعل.

2) احسب التركيز المولي للإيتانال.

3) احسب كتلة الإيتانول اللازمة للحصول على $10l$ من محلول الإيتانال السابق. $(Ag:108_C:12_O:16_H:1)$

الحل: 1)

$$CH_3-CHO+(2Ag^+ + 3OH^-) \xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{\Delta} CH_3COO^- + 2Ag_{(\downarrow)} + 2H_2O$$

2)

$1\ mol$ $216g$

$n\ mol$ $5.4g$

$$n=\frac{5.4}{216}=0.025mol \Rightarrow C=\frac{n}{V}=\frac{0.025}{0.5}=0.05\ mol.l^{-1}$$

3) عدد مولات الإيتانال $n=C.V=0.05\times 10=0.5m$

$$C_2H_5OH+[O] \xrightarrow[H_2So_4]{K_2cr_2o_7} CH_3-CHO+H_2O$$

$46\ g$ $1mol$

$x\ g$ $0.5mol$

$$x=46\times 0.5=23g$$

المسألة الرابعة: يؤكسد $23g$ من الإيتانول أكسدة تامّة ويكمل الحجم بالماء المقطر $250ml$ ثم يعاير المحلول الناتج باستعمال هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $1mol.l^{-1}$ والمطلوب: $(Ag:108_C:12_O:16_H:1)$

1) اكتب جميع معادلات التفاعلات الحاصلة.

2) احسب حجم هيدروكسيد الصوديوم اللازم للمعايرة.

3) احسب التركيز المولي للملح الناتج في المحلول بعد المعايرة.

4) تؤخذ عينة مماثلة لهيدروكسيد الصوديوم ويضاف إليها تسع أضعافها ماء احسب تركيزها الجديد واحسب pH في هذه الحالة لهذا المحلول.

الحل: 1)

$$C_2H_5OH+2[O] \xrightarrow[H_2So_4]{K_2cr_2o_7} CH_3COOH+H_2O$$

$$CH_3COOH+NaOH \rightarrow CH_3COONa+H_2O$$

2)

$$C_2H_5OH+2[O] \xrightarrow[H_2So_4]{K_2cr_2o_7} CH_3COOH+H_2O$$

$46g$ $1\ mol$

$23g$ $n\ mol$

$$n_{(CH_3COOH)}=\frac{23}{46}=0.5mol$$

0947205146 0988440574

$$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$$
$$1\ mol \quad 1\ mol \quad 1\ mol$$
$$0.5\ mol \quad n\ mol \quad n\ mol$$
$$n_{CH_3COOH} = n_{NaOH}$$
$$0.5 = C_2V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{0.5}{1} = 0.5\ l$$

3) $$n_{CH_3COOH} = n_{CH_3COONa} \Rightarrow n_{CH_3COONa} = 0.5mol$$
$$C = \frac{n}{V_1 + V_2} = \frac{0.5}{0.25 + 0.5} = \frac{0.5}{0.75} \Rightarrow C = \frac{2}{3} mol.l^{-1}$$

4) $$n_1 = n_2$$
$$C_1V_1 = C_2V_2$$
$$1 \times V_1 = C_2 \times 10V_1$$
$$C_2 = [OH^-] = 0.1\ mol.l^{-1}$$
$$[H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-1}} = 10^{-13} mol.l^{-1} \Rightarrow pH = -\log\ [H_3O^+] = 13$$

المسألة الخامسة: محلول حمض الخل تركيزه $0.05mol.l^{-1}$ ثابت تأينه 2×10^{-5} المطلوب:

1) احسب pH المحلول.

2) لاستحصال $5l$ من المحلول السابق نؤكسد الإيتانول أكسدة تامة:

a) اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن التفاعل الحاصل.

b) احسب كتلة الإيتانول اللازمة لذلك.

الحل: 1) $$CH_3COOH + H_2O \rightleftarrows CH_3COO^- + H_3O^+$$
$$[H_3O^+] = \sqrt{K_aC_a} = \sqrt{2 \times 10^{-5} \times 0.05} = 10^{-3} mol.l^{-1}$$
$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-3} = 3$$

2) $n = C.V = 0.05 \times 5 = 0.25mol$ عدد مولات حمض الخل

$$C_2H_5OH + 2[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3COOH + H_2O$$
$$46g \quad 1mol$$
$$mg \quad 0.25mol$$
$$m = 46 \times 0.25 = 11.5g$$

المسألة السادسة: نعامل $6g$ من حمض كربوكسيليّ وحيد الوظيفة مع ملح كربونات الصُّوديوم فينطلق غاز حجمه $1.12\ L$ في الشرطيين النظاميين المطلوب: $(Na: 23_O: 16_H: 1)$

1) اكتب معادلة التّفاعل الحادثة واحسب الكتلة المولّية للحمض.

0947205146
0988440574
فراس قلعه جي ٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤ / ٠٩٤٧٢٠٥١٤٦

2) أوجد الصّيغة نصف المنشورة للحمض وسمّه.

3) نحل $3g$ من الحمض السّابق في ليتر من الماء ، فإذا علمتَ أنّ درجة تأينه 2% احسب pH المحلول.

الحل: 1) $$2R-COOH+Na_2Co_3 \rightarrow 2R-COONa+H_2O+Co_2$$

$2M$ — $22.4\ l$
$6g$ — $1.12\ l$

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

2) $$R-COOH=60 \Rightarrow R+45=60 \Rightarrow R=15g$$

$$C_nH_2n+1=15 \Rightarrow 12n+2n+1=15 \Rightarrow n=1 \Rightarrow R=-CH_3$$

CH_3-COOH حمض الإيتانويك.

3) $$n=\frac{m}{M}=\frac{3}{60}=0.05mol \Rightarrow C=\frac{n}{V}=\frac{0.05}{1}=0.05mol.l^{-1}$$

$$\alpha=\frac{2}{100}=\frac{[H_3O^+]}{C_a} \Rightarrow [H_3O^+]=\frac{2\times 0.05}{100}=10^{-3}mol$$

$$pH=-\log[H_3O^+]=-\log 10^{-3}=3$$

المسألة السابعة: للحصول على $5l$ من محلول حمض الخلّ تركيزه $0.05mol.l^{-1}$ نؤكسد الإيتانول أكسدة تامّة والمطلوب:

1) اكتب معادلة التّفاعل الحاصل.

2) احسب كتلة الإيتانول اللازمة لذلك.

3) نفاعل $1L$ من الحمض السّابق مع هدروكسيد الصّوديوم احسب كتلة الملح النّاتج. $(Na:23_C:12_O:16_H:1)$.

الحل: 1) + 2) عدد مولات حمض الخل $n=C.V=0.05\times 5=0.25mol$

$$CH_3CH_2-OH+2[O] \xrightarrow[H_2So_4]{K_2cr_2o_7} CH_3COOH+H_2O$$

$46\ g$ — $1\ mol$
$m\ g$ — $0.25\ mol$

$$m=46\times 0.25=11.5g$$

3) $$CH_3COOH+NaOH \rightarrow CH_3-COONa+H_2O$$

$1mol$ — $82g$
$0.05mol$ — mg

$$m=82\times 0.05=4.1g$$

فراس قلعه جي 0947205146 / 0988440574

انتهت أبحاث الكتاب

ندعوكم للانضمام إلى قناتنا على التيلغرام:

قناة فراس قلعه جي للفيزياء والكيمياء