الموضوع : التاريخ : / / ٢٠

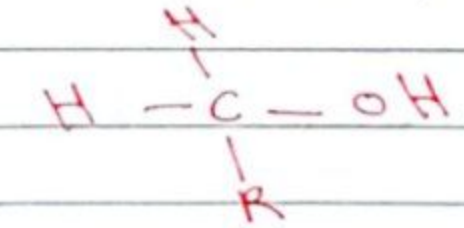
الوحدة الخامسة

الكيمياء العضوية

* الأغوال : هي عبارة عن مركبات عضوية تحتوي في بنيتها زمرة هيدروكسيل ($-OH$) ولها صيغة العامة $R-OH$ أو $C_nH_{2n+1}OH$

* تصنيف الأغوال :

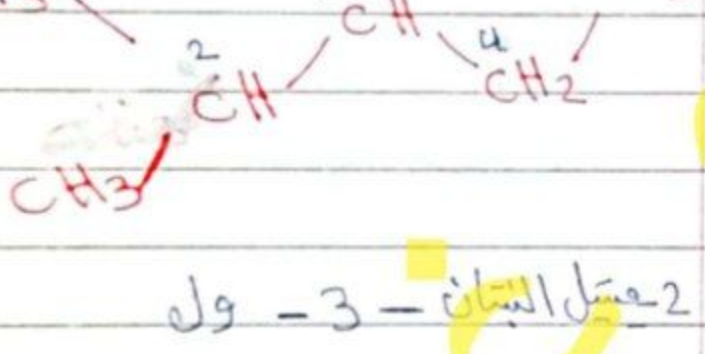
① غول أولي : ترتبط زمرة $-OH$ بذرة كربون واحدة.



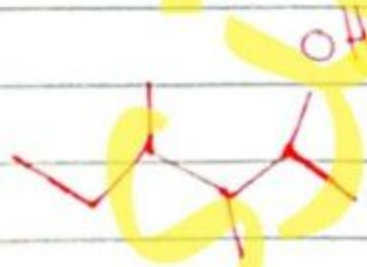
② غول ثانوي : ترتبط زمرة $-OH$ بذرة كربون ثانوية.

③ غول ثالثي : ترتبط زمرة $-OH$ بذرة كربون ثالثية.

س - كتابة اسم كل من المركبين التاليين وفق قواعد الأيوباك المولي IUPAC ؟



2-ميثيل البنتان - 3 - ول

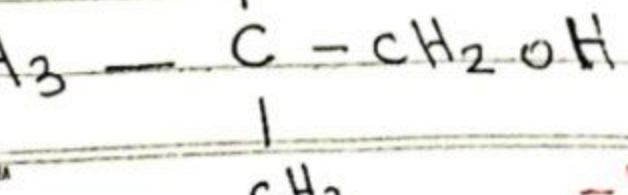


3،4 - ثنائي ميثيل هكسان - 2 - ول

س - كتابة صيغة نصف منشورة والصيغة الهيكلية للمركب الآتي : (2،2 - ثنائي ميثيل البروبان - 1 - ول) ؟

الحل:

صيغة نصف منشورة ...



الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

صيغة هيكلية :

ملاحظة : الصيغة الهيكلية للأغوال بعضها :

مركب .	تسمية حسب IUPAC	الاسم الشائع
CH_3OH	الميتانول	الفول ميثيلي
CH_3CH_2OH	الايتانول	الفول أيثيلي

* الخواص الفيزيائية للأغوال :

س/ علل ذوبانية الايتانول بالماء بكافة النسب ؟ بسبب تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الايتانول وجزيئات الماء .

س/ علل تناقص ذوبانية الأغوال في الماء بازدياد كتلتها الجزيئية ؟ بسبب نقصان تأثير الجزء قطبي OH على حساب تأثير جزء غير قطبي R .

س/ علل درجة غليان الأغوال أعلى من درجة غليان الهيدروكربونات مواقفة ؟ بسبب قدرة الأغوال على تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها في حين الهيدروكربونات غير قادرة على ذلك .

* التحضير الصناعي لبعض الأغوال :

تحضير صناعي للميتانول : الهيدرجة : إضافة H_2 إلى الكحول

س/ كتابة معادلة كيميائية المعبرة عن تحضير الميتانول بتفاعل أحادي أكسيد الكربون مع غاز الهيدروجين ؟

$$CO + 2H_2 \xrightarrow[100atm,\ 250°C]{ZnO} CH_3OH$$

س/ كتابة معادلة كيميائية المعبرة عن تحضير الأيتانول بإضافة الماء إلى الايتين بوجود حمض الكبريت كوسيط وسم الناتج ؟

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

الايتانول

س/ كتابة المعادلة الكيميائية معبرة عن تفاعل ضح الماء إلى البروبين بوجود حمض الكبريت كوسيط . سم الناتج ؟

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

بروبان - 2 - ول

الموضوع :

التاريخ : / / ٢٠

ولاحظة : يتم صنع ميدروجين الماء إلى الكربون الكحولي ميدروجيناً فازرة الهيدروكسي فينتج عنها إلى كربون الـ OH مثل ميدروجيناً وهذا الصنع يتم وفق قاعدة تسمى قاعدة ماركوفنيكوف .

س - كتابة معادلة الكيميائية المعبرة عن صنع ماء إلى البوتين-2 بوجود حمض الكبريت كوسيط مع تركيب ناتج ؟

$$CH_3-CH_2-CH+H_2O$$

$$\xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-CH_2-\underset{OH}{CH}-CH_3$$

بوتان-2-ول

ثانياً : تخمر الكربوهيدرات :

س - كتابة معادلة كيميائية معبرة عن تفاعل التخمر الغولي عند درجة حرارة 37°C بوجود خميرة البيرة ؟

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

* الخاصيات الكيميائية :

(1) ((تفاعل الأغوال مع معادن)) .

يتفاعل الإيتانول مع الصوديوم ويطلق غاز الهيدروجين وفق معادلة :

$$CH_3CH_2-OH + Na \longrightarrow CH_3CH_2Na + \frac{1}{2}H_2$$

يدل ظهور اللون البنفسجي على تشكل إيتوكسيد الصوديوم ذي الصفة الأساسية .

نتيجة : تتفاعل الأغوال مع معادن المتسيطة كيميائياً (الصوديوم الصوديوم) التي تستطيع إزاحة الهيدروجين في الرابطة O-H وفق المعادلة فيتشكل الكوكسيد الموافق :

$$2R-OH + 2Na \longrightarrow 2R-ONa + H_2$$

س - كتابة معادلة كيميائية لتفاعل الإيتانول مع البوتاسيوم وتركيب المعدني الناتج ؟

$$CH_3CH_2 + K \longrightarrow CH_3CH_2OK + \frac{1}{2}H_2$$

إيتوكسيد البوتاسيوم

(2) تفاعل الأغوال كمادة : تتفاعل الأغوال مع الحموض الكربوكسيلية في وسط حمضي وينتج أستر وماء وفق مقاطة الآتية :

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + C_2H_5-OH \underset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R' + H_2O$$

الموضوع :

التاريخ : / / ٢٠

س :- كتابة معادلة كيميائية لتفاعل حمض الايثانويك مع الايثانول وسمي المركب العضوي الناتج :

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + C_2H_5-OH \underset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-C_2H_5 + H_2O$$

إيثانوات الإيثيل

③ تفاعل الأكسدة: تتأكسد الأغوال الأولية والثانوية ولا تتأكسد الأغوال الثالثية في الظروف ذاتها.

• تتأكسد الأغوال الأولية بوجود عوامل مؤكسدة قوية أكسدة تامة في وسط حمضي منقولة لحمض كربوكسيلي وفق معادلة كيميائية :

$$R-\underset{H}{\overset{H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-OH + 2[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} RCOOH + H_2O$$

غول أولي — حمض كربوكسيلي

س - كتابة معادلة كيميائية لتفاعل الأكسدة التامة للإيثانول في شروط مناسبة وسمي المركب الناتج عضوي ناتج؟

$$C_2H_3CH_2OH + 2[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3COOH + H_2O$$

حمض الإيثانويك

• تتأكسد الأغوال الثانوية بوجود عوامل مؤكسدة قوية منقولة إلى كيتونات وفق معادلة التالية :

$$R-\underset{H}{\overset{OH}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-R' + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R' + H_2O$$

• الأغوال الثالثية تقاوم الأكسدة في الشروط اللطيفة وتتفاعل شروط قاسية لتتأكسد فتتقطع السلسلة وتعطي مزيج من كيتونات وحموض كربوكسيلية.

س - كتابة تفاعل أكسدة البوتان-2-ول الكتلي مركب عضوي الناتج؟

$$CH_3-\underset{H}{\overset{OH}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_3 + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H_2O$$

البوتانون (الأسيتون)

الموضوع :

التاريخ : / / ٢٠

• 1-3 أكسدة الوساطية (نزع الهيدروجين):

1) يتأكسد الغول الأولي إلى الألدهيد وذلك بإمرار أبخرته على مسحوق النحاس الساخن لدرجة 300°C وفق معادلة:

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

س - سمي الغول الذي يعطي الإيتانال عند نزع الهيدروجين منه بشروط مناسبة ثم اكتب معادلة التفاعل الحاصل؟

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

إيتانول — الإيتانال

2) يتأكسد الغول الثانوي إلى الكيتون حوافه بإمرار أبخرته على مسحوق النحاس ساخن لدرجة 300°C وفق معادلة:

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

4) تفاعلات البلهمة:

البلهمة هي عملية انتزاع الماء من غول بوجود حمض الكبريت المركز كوسيط وعند درجة حرارة مناسبة.

بلهمة داخل الجزيء: هي عملية نزع جزيئة الماء من جزيء واحد من الغول بوجود حمض الكبريت كوسيط وتسخينه بدرجة حرارة مناسبة.

إضافة: وفق قاعدة زايتسف:

يتم نزع الماء من الأغوال بخروج الهيدروجين من ذرة الكربون الأقل حدرجينا مجاورة لذرة الكربون المرتبطة بزمرة الهيدروكسيل ويتشكل الأكثر تبادلا.

ووفق قاعدة زايتسف تزداد صعوبة البلهمة الداخلية من الغول الثالثي إلى الغول الثانوي فالأولي.

س - كتابة معادلة تفاعل بلهمة داخل الجزيء للمركب (2 ميتيل بوتان -2- ول) في شروط مناسبة وسمي المركب العضوي الناتج؟

$$CH_3CH_2-\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-CH_3 \xrightarrow{H_2SO_4}$$

2 - ميتيل بوتان -2- ول

$$CH_3-CH=\underset{CH_3}{C}-CH_3 + H_2O$$

2 - ميتيل بوتان -2- ول

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

بلهمة فاصلة بيت الجريئ: عملية نزع جزيئة ماء من جزيئتي غول بوجود حمض الكبريت عند درجة حرارة مناسبة ويتبع الايتر المواقف.

س/ كتابة معادلة البلهمة فاصلة بين جزيئتي الايتانول وسمي المركب العضوي الناتج؟

$$2C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O$$

ايثوكسي الايثان.

حل أسئلة درس الأغوال:

أختبر نفسي،

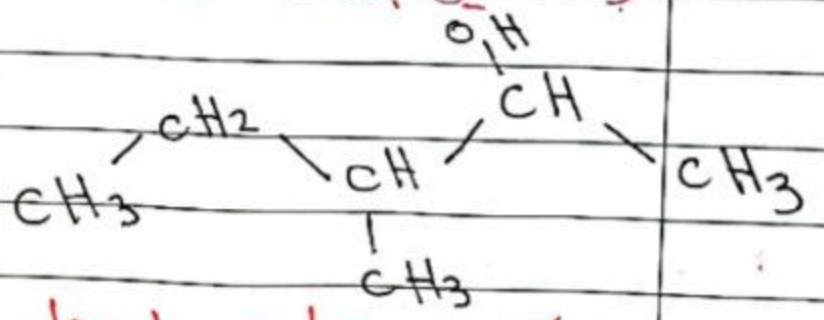
أولاً: أختر الاجابة الصحيحة فيما يأتي:

① (c) 74 ② (D) غول ثانوي

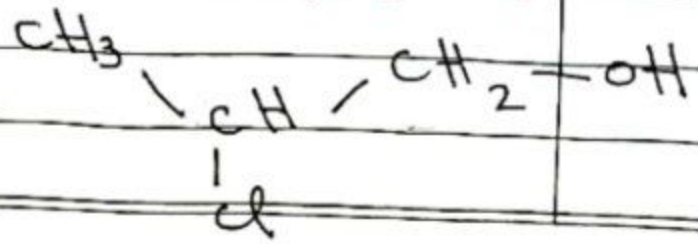
③ (A) ميثانول ④ (c) كيتونات

ثانياً، أكتب صيغة وصف ونشوئة لكل من مركبات التالية:

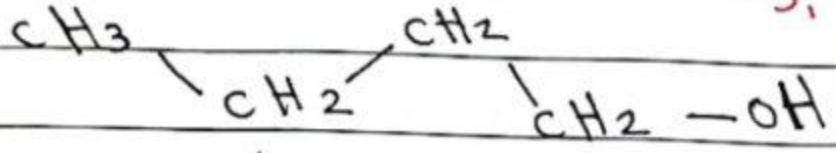
3- ميثيل بنتان -2- ول



2- كلورو بروبان -1- ول

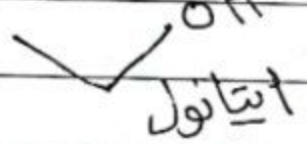


بوتان -1- ول



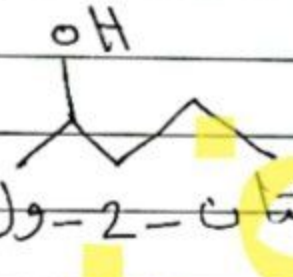
ثالثاً، أكتب الصيغة الهيكلية ثم سم كلاً من مركبات الآتية وفق قواعد الاتحاد الدولي IUPAC:

C_2H_5OH



ايثانول

$CH_3-CHOH-CH_2-CH_2-CH_3$



بنتان -2- ول

$(CH_3)_2C-OH$

2- ميثيل بروبان -2- ول

رابعاً: أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

1+2+3 وجود هذه الأغوال في درس.

خامساً: لديك الأغوال التالية: بنتان -2- ول / بوتان -1- ول / 2- ميثيل بروبان -2- ول

التاريخ: / / ٢٠

الموضوع: .....

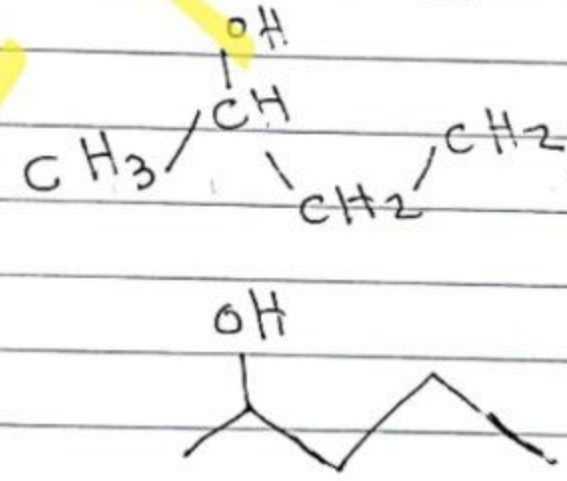
1) كتابة صيغة منشورة وصيغة ميكلية لكل غول؟

2) صنف الأغوال السابقة إلى: أولية - ثانية - ثالثية؟

3) إثنان من الأغوال السابقة متصاوغان مع بعضهما حددهما واذكر نوع تصاوغ؟

الحل:

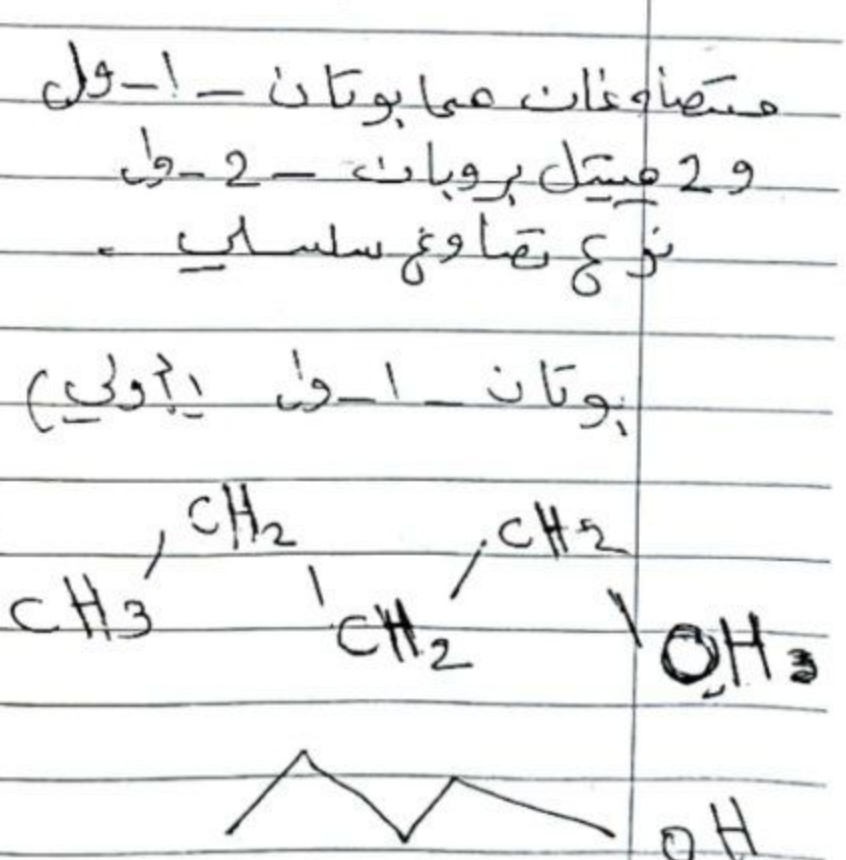
1) + (1 بتانول - 2 - ول ذو نوعي



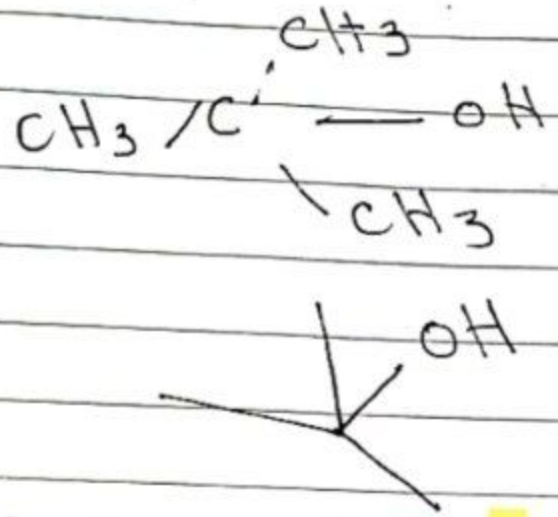
(2 + (3

متصاوغات ميما بوتانول - 1 - ول و 2 ميتيل بروبانول - 2 - ول نوع تصاوغ سلسلي.

بوتانول - 1 - ول (أولي)



2 - ميتيل بروبانول - 2 - ول (ثالثي)



ج: أجب عن الأسئلة التالية.

(4) + (3) + (2) + (1) بوجود صفت في الدرس.

ج: مل مائل:

مسألة 1 ول: غول ثنائي يحتوي على 26,66% من الأكسجين، مطلوب:

1) حساب الكتلة الجزيئية للغول؟

2) كتابة صيغة عامة ونعت مشورة للغول وسم مركب ناجم؟

(C = 12 / O = 16 / H = 1)

الحل:

(1

$$M = \frac{16 \times 100}{26,66}$$

$$M = 60\ g\ mol^{-1}$$

$$60 = R_nOH = C_nH_{2n+1}OH$$

$$12n + 2n + 18 = 60$$

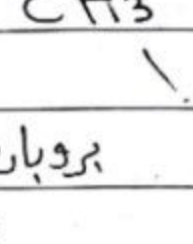
$$14n = 60 - 18 = 42$$

$$n = 3$$

140

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

2) مركب ثانوي : C_3H_8OH



2-بروبان-ول

مسألة ثانية : مركب عضوي كتلته المولية الجزيئية 74 g/mol يمكن الحصول عليه من إضافة الماء إلى الألكان المقابل له الذي كتلته الجزيئية ونصف مرة كتلة هذا المركب؟ وما هو الألكين المستعمل في التفاعل؟

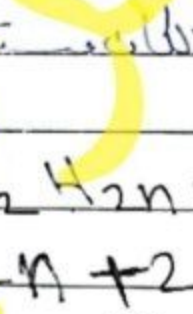
$(C_nH_{2n+1}OH = 74)$

$12n + 2n + 18 = 74$

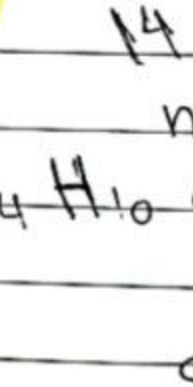
$14n = 74 - 18 = 56$

$n = 4$

المركب : $C_4H_{10}OH$



بوتان-2-ول



بوتين-2-ول

بوتين-1-ول

مسألة ثالثة : تتفاعل غول أولي وحيد الوظيفة مع الصوديوم فينتج عنه كتلة 34 g من كتلة الغول وحجم 23 L

المطلوب :

1) كتابة معادلة عبرة عن تفاعل حاصل؟

2) ما اسم كتلة مولية الغول؟

3) استنتج صيغة وحيد للغول ثم صيغة نصف مفروزة وحسب IUPAC ؟

$(C = 12 / O = 16 / H = 1 / Na = 23)$

الحل :

$R-OH + Na \rightarrow R-ONa + \frac{1}{2}H_2$

كتلة مولية = $\frac{34}{23}$ (كتلة غول)

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

$23R + 897 = 34R + 578$

$10R = 897 - 578 = 319$

$R = 29$

$C_2H_{2n+1} = 29$

$12n + 2n + 1 = 29$

$14n = 28$

$n = 2$

كتلة غول : $24 + 17 = 41$ g/mol

CH_3-CH_2-OH إيثانول

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

صيغة جملة : C_2H_5OH

تفكيرنا في : الميثانول ؟ كرمزوظة عن الأغوال الثانوية والثالثية فسر ذلك ؟

يعالج الألكيل رافع للالكترونات وبزيادة عددها حثية يزداد تأثيرها وبالتالي تقل طيبة OH وهذا يؤدي إلى صعوبة تخلي عن بروتون واكتفاء صفة حمضية

الألدهيدات والكيتونات

الألدهيد :

- صيغة عامة :

$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ أو $R-CHO$

- أمرة وظيفية :

$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ مرتبطة بجذر الكيلي أو هدروجين

- ملاحظة : تتحارك الألدهيدات والكيتونات بزمرة

الكربونيل $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$

الكيتون :

- صيغة عامة :

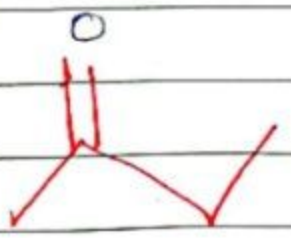
$R_1-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_2$ أو R_1-CO-R_2

- أمرة وظيفية :

$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ مرتبطة بجذرين الكيلين

س : صنف مركبات الآتية إلى الدهيدات وكيتونات ؟

الدهيد

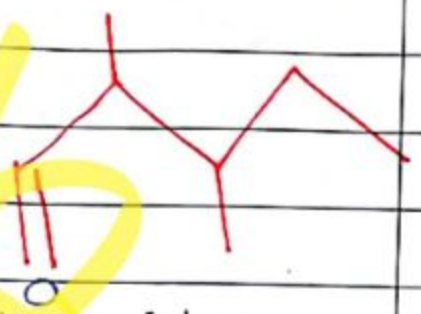


كيتون

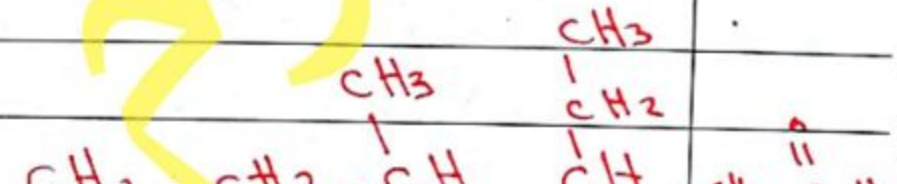
الدهيد

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

س ـ كتابة اسم مركبات الايثين وفق قواعد الاتحاد الدولي IUPAC !



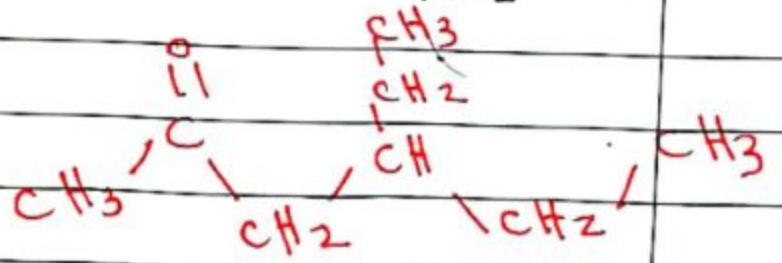
2، 3-ثنائي ميثيل البنتان .



3-إيثيل 4-ميثيل الهكسانال

س ـ كتابة اسم مركبات الايثين وفق قواعد الاتحاد الدولي IUPAC ؟

2-ميثيل بنتان-3-ون

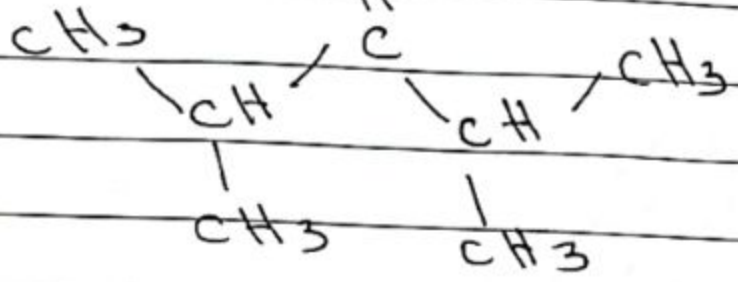


4-إيثيل الهبتان-2-ون

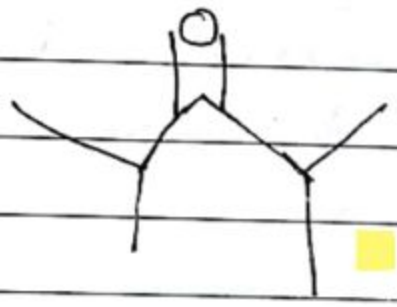
س ـ كتابة الصيغة نصف منشورة ومنشورة ومنشورة هيكلية للمركب التالي

(2، 4-ثنائي ميثيل بنتان-3-ون)

صيغة نصف منشورة :



صيغة هيكلية :



ملاحظة : تطلق على بعض مركبات الصناعية من الالدهيدات وكيتونات تسمية خاصة .

فورم الدهيد $HCHO$

أسيت الدهيد CH_3-CHO

أسيتون $CH_3-CO-CH_3$

* التحضير الصناعي لبعض الالدهيدات :

حفظ معادلة :

١) تحضر الالدهيدات صناعياً من خلال امرار بخرة الاغوال الاولية على مسحوق نحاس عند درجة 300°c للحصول على الالدهيدات مواقفة .

$$R{:}CH_2-OH \xrightarrow[300^\circ c]{Cu} R-CHO + H_2O$$

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

ج) إرجاع الحموض الكربوكسيلية بالهيدروجين باستخدام عنصر بلاديوم Pd كوسيط.

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

* التحضير الصناعي للكيتونات:

يتم تحضيرها من خلال إمرار أبخرة الأغوال الثانوية على مسحوق نحاس عند درجة 300°C للحصول على كيتونات موافقة.

س - كتابة معادلة معبرة عن تفاعل حامل على غول ثانوي يعطي عند إمرار بخاره على مسحوق نحاس مسخن للدرجة 300°C البوتان-2-ول؟

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}\underset{OH}{\underset{|}{CH}}\text{-}CH_3 \xrightarrow[300^\circ C]{Cu} CH_3\text{-}CH_2\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}CH_3 + H_2$$

* الخاصيات الفيزيائية للالدهيدات وكيتونات:

① تزداد درجة غليان بازدياد كتلة المولية.

② درجة غليان الأغوال أعلى من درجة غليان الالدهيدات وكيتونات موافقة لها التعليل: لأن قطبية الرابطة O-H في الأغوال أقوى من قطبية الرابطة C=O في الالدهيدات وكيتونات إضافة إلى أن جزيئات الأغوال تشكل روابط هدروجينية بين جزيئاتها بينما لا تشكل الالدهيدات وكيتونات روابط هدروجينية.

③ درجة غليان الالدهيدات وكيتونات أعلى من درجة غليان الالكانات موافقة التعليل لأن قطبية روابط الالدهيدات وكيتونات أعلى من قطبية روابط الالكانات.

④ درجة غليان الالدهيدات وكيتونات أعلى من درجة غليان الايترات موافقة لها التعليل لأن قطبية الرابطة C=O في الالدهيدات وكيتونات أقوى من قطبية الرابطة C-O-C في الايترات.

⑤ تمازج الالدهيدات وكيتونات ذات الكتل مولية منخفضة في الماء التعليل بسبب صفة القطبية لزمرة الكربونيل.

⑥ نقل كثافة الالدهيدات وكيتونات تدريجيا مع ازدياد

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

كتابتها جزيئية التعليل بسبب ضعف تأثير الجزء قطبي عند كتابة تأثير جزء غير قطبي R'.

* الخاصيات كيميائية للالدهيدات وكيتونات :

أولا: 1) الأكسرة : تأكسد الايتانال بمحلول ثنائي كرومات البوتاسيوم في وسط حمضي وترجع أيونات ثنائي الكرومات ذات اللون البرتقالي إلى أيونات Cr^{+3} ذات اللون الأخضر وفق معادلة الآتية :

$$8H^+ + 3CH_3CHO + Cr_2O_7^{-2} \longrightarrow 3CH_3COOH + 2Cr^{+3} + 9H_2O$$

لا يتفاعل الجوبانون مع محلول ثنائي كرومات البوتاسيوم ويستخدم هذا التفاعل للكشف عن الالدهيدات وتمييز بينها وبين الكيتونات.

ملاحظة :

يتم كسر الالدهيدات بسهولة إلى حموض كربوكسيلية

التعليل : بسبب وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة الكربون الحاملة لوظيفة كربونيلية بينما تقاوم الكيتونات الأكسرة

التعليل : بسبب عدم وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة كربون الحاملة لوظيفة كربونيلية.

س : وازن معادلة الأكسرة والإرجاع الاتية في وسط حمضي ثم حدد تفاعل الأكسرة وتفاعل الإرجاع :

أكسرة

$$HCHO + Cr_2O_7^{-2} \longrightarrow HCOOH + Cr^{+3}$$

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

أكسرة — إرجاع

2) تفاعل مع كاشف تولن : يرجع الايتانول أيونات الفضة إلى فضة التي ترسب على جدران الأنبوب مشكلة مرآة فضية، وتؤكسر أيونات الفضة الايتانال إلى حمض الايتانويك الذي يتحول إلى أيونات الايتانوات في وسط أساسي وفق معادلة :

معقد تولن لا يرجع له

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + (2Ag^+ + 3OH^-) \xrightarrow{\Delta} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^- + 2Ag_{(s)} + 2H_2O$$

الايتانال — أيونات الايتانوات — وسط قلوي — ماء — فضة

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

نتيجة : تتفاعل الالدهيدات مع كاشف تولن وفق معادلة :

محلول تولن يلون له

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + (2Ag^{+} + 3OH^{-}) \xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{\Delta} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^{-} + 2Ag(s) + 2H_2O$$

3) تفاعل مع كاشف فهلنغ : يرجع الايتانال ايونات نحاس II الى ايونات النحاس I الذي يترسب على شكل أكسيد النحاس الاحادي وتؤكسد الايونات النحاس II الايتانال الى حمض الايتانويك الذي يتحول الى ايونات الايتانوات في وسط قاعدي

محلول فهلنغ لون له

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + (2Cu^{+} + 5OH^{-}) \xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{\Delta} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^{-} + Cu_2O(s) + 3H_2O$$

ايون الايتانوات — أكسيد النحاس I راسب احمر آجري

نتيجة : تتفاعل الالدهيدات مع كاشف فهلنغ وفق معادلة :

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + (2Cu^{+} + 5OH^{-}) \xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{\Delta} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^{-} + Cu_2O(s) + 3H_2O$$

أيون كربوكسيلات — أكسيد النحاس I راسب احمر آجري

س - كتابة معادلة تفاعل الايتانال مع كاشف فهلنغ ثم حدد تفاعل الاكسدة وتفاعل الارجاع والعامل مؤكسد وعامل مرجع ؟

مؤكسد

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + (2Cu^{+2} + 5OH^{-}) \xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{\Delta} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^{-} + Cu_2O + 3H_2O$$

مرجع

أكسدة — أرجاع

ثانياً : تفاعلات الاضافة :

تتوي مجموعة الكربونيل $>C=O$ على الرابطتين σ ، π حيث يحدد تفاعل الاضافة على الرابطة الاضعف π .

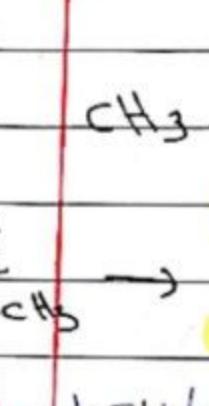
س - كتابة معادلة مبرزة عن تفاعل ضم سيانيد الهيدروجين الى الايتانال وسمي مركب عضوي ناتج ؟

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + H^{+}CN^{-} \rightarrow CH_3-\underset{H}{\overset{OH}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-CN$$

2 - هيدروكسي بروبان نتريل

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

س/ كتابة تفاعل إضافة سيانيد الهيدروجين للبروبانون وسمي مركب عضوي ناتج ؟

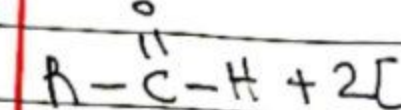


2-هيدروكسي-2 ميثيل بروبان نيتريل

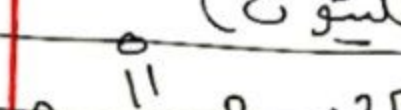
ثالثاً: تفاعلات الإرجاع: يكون إرجاع الالدهيدات والكيتونات وكيتونات الى الكحول المطابقة باستخدام المرجعات مثل: رباعي هيدريد الليثيوم والالمنيوم أو الهيدروجين بوجود البلاديوم كحفاز

س/ كتابة معادلة المعبرة عن إرجاع الالدهيد بالهيدروجين بوجود البلاديوم كحفاز بفرنسيس صيغة الكحول ولكن بالنسبة للكيتون ؟

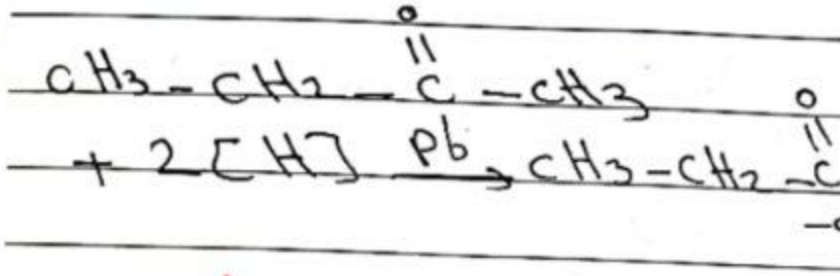
معادلة أولى (الالدهيد)،



معادلة ثانية (الكيتون)



س/ يرجع الكيتون بالهيدروجين بوجود البلاديوم كحفاز فينتج البوتان-2-ول والمطلوب كتابة صيغة هذا الكيتون ومعادلة تفاعل حاصل ؟



رابعاً: التفاعل مع الهالوجينات:

يؤدي إضافة محلول اليود المنحل في رباعي كلور الكربون ذو اللون البنفسجي إلى الكيتون زوال لون اليود حيث يستبدل ذرة اليود بذرة الهيدروجين المجاورة للزمرة الوظيفية وفق التفاعل الآتي:

ملاحظة: يتغير لون محلول اليود حسب المذيب فهو بنفسجي اللون في الايثانول وبنفسجي اللون في رباعي كلور الكربون

س/ كتابة معادلة تفاعل البروم مع الكيتون ؟ مركب عضوي ناتج ؟

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + BrCl$

$\rightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\underset{Br}{CH_2} + HBrCl$

1- برومو بروبانون.

مل اختبر نفسي: (الالدهيدات والكيتونات)

أولاً: اختار الاجابة صحيحة:

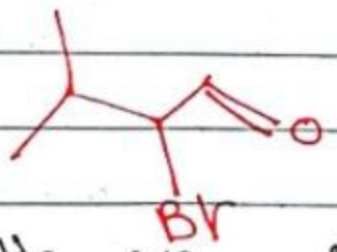
1) (a) 2) (b)

3) (c) 4) (d)

ثانياً: اعط تفسيراً علمياً لكل مما يلي:

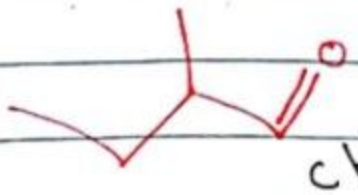
(1) + (2) + (3) وجود صفة كحولي في الدستر.

ثالثاً: اكتب صيغة تركيبية منشورة للمركبات التالية ثم سمها حسب نظام IUPAC:



$CH_3-\underset{Br}{\underset{|}{CH}}-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

2- برومو - 3 - ميتل البوتانال.

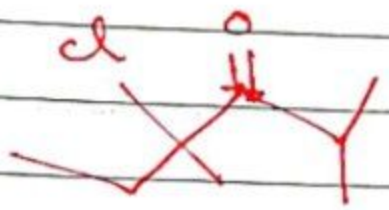


$CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

2- ميتل البوتانال.

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

هكسان - 3 - ون

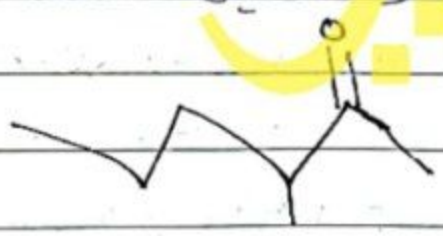


$CH_3-CH_2-\underset{Cl}{\underset{|}{C}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3$

4- كلورو 2، 4 ثنائي ميتل هكسان - 3 - ون.

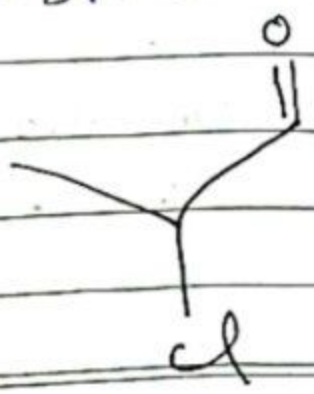
رابعاً: كتابة صيغة كيميائية للمركبات التالية:

a) 3 - ميتل هكسانال - 2 - ون



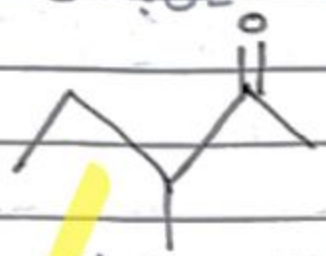
b) 3،3 - ثنائي ميتل بوتانال

c) 2 - كلورو بروبانال



الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

ك) 3-ميثيل بنتان-2-ون



سلسلة 2: تكملة معادلات:

تمام: هذه معادلات موجودة ضمن شرحي المدرسي.

سؤال: أنواع معادلة الأكسدة والإرجاع في وسط حمضي ثم حدد تفاعل الأكسدة والإرجاع وعامل مؤكسد وعامل مرجع؟

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

الحل:

عامل مؤكد

$5e^- + 8H^+ + MnO_4^- \rightarrow Mn^{+2} + 4H_2O$

تفاعل إرجاع وعامل مرجع

$R-CHO + H_2O \rightarrow RCOOH + 2H^+ + 2e^-$

تفاعل أكسدة

$2X(5e^- + 8H^+ + MnO_4^- \rightarrow Mn^{+2} + 8H_2O)$

$5X(R-CHO + H_2O \rightarrow RCOOH + 2H^+ + 2e^-)$

نوحد عدد الإلكترونات تفاعل الأكسدة والإرجاع:

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

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

بالجمع معادلتين:

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

حل تمرين الإيثين:

مسألة أولى: كيتون متناظر السلسلة وفيه الكتلة الأكسجين منها 18,6%

مطلوب:

1) صيغة الكيتون؟

2) اكتب صيغته نفسها عند أكسدته؟

الحل:

1) $M = \frac{16 * 100}{18,6} = 86\ g\ mol^{-1}$

$R-CO-R$

$2R + CO = 86$

$\Rightarrow 2R + 12 + 16 = 86$

$2R = 58 \Rightarrow R = 29$

$C_2H_{2n+1} = 29$

$12 + 2n + 1 = 29$

$14n = 29 - 13 = 28$

$n = 2$

$R = CH_3 - CH_2$

$CH_3-CH_2-CO-CH_2-CH_3$ بنتانون-3

مسألة ثانية: نمرر بخار غول أولي على حرف النحاس مسخن إلى درجة حرارة 300°C فنتحصل على 2,9g من الدهيد ثم نعاير هذا الدهيد مع كميته

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

كاشف من محلول تولن فيتشكل راسب كتلته 10،8g ومطلوب :

1) كتابة معادلتين معبرتين عن تفاعلات حاصلين ؟

2) حساب كتلة مولية لكل من الالدهيد والمول ؟

3) استنتج صيغة نصف فموره لكل من الالدهيد وغولدا كتب 1 ـ كل منهما ؟

الحل :

1)

$$R-CH_2-OH \xrightarrow[300^\circ C]{Cu} R-CHO + H_2$$

2)

$$R-CHO + (2Ag^+ + 3OH^-) \rightarrow 2Ag + RCOO^- + 2H_2$$

Mg.	216g
2،29	10،8g

$M = \frac{2،2(216)}{10،8} = 44g$ كتلة الالدهيد

$RCHO = 44 \Rightarrow R+12+1+16=44$

$R = 15 = C_nH_{2n+1}$

$12n + 2n + 1 = 15$

$14n = 14 \Rightarrow n = 1$

$R = CH_3$

$M = 15+14+16+1 = 46 g.mol^{-1}$ كتلة غول

3)

CH_3-CH_2-OH ايتانول

CH_3-CHO ايتانال

تفكر ناقد : وضح كيف نميز بين الالدهيد والكيتون بتجربة مناسبة ؟

نضيف كاشف مهلنغ لكل من محلولي الالدهيد والكيتون فيتفاعل الالدهيد مع كاشف مهلنغ ويتشكل راسب آجري .

الحموض العضوية الكربوكسيلية

صيغة العامة : $R-COOH$

زمرة وظيفية : $-COOH$

(الوظيفة حموض الكربوكسيلية حسب عدد الزمر الوظيفية ونوع الجذر الذي ترتبط فيه الزمرة الوظيفية ونمط التهجين ذرة الكربون المرتبطة بالزمرة وظيفية) .

$R-CH_2-COOH$ *

أحادي الوظيفة

حمض البروبانويك

sp^3

$R-C(COOH)_2-H$ x

ثنائي الوظيفة

حمض البروبانديوي

sp^3

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

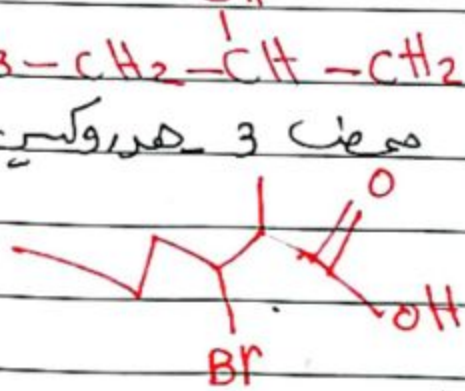
* $R-\underset{\underset{COOH}{|}}{\overset{COOH}{|}}{C}-COOH$

ثلاثي الوظيفة
حمض ليفاتي
sp^3

*

أحادي وظيفة
حمض أريلي (عطري)
sp^2

س/ كتابة الاسم بركيب تاليس وفق قواعد الاتحاد الدولي IUPAC:



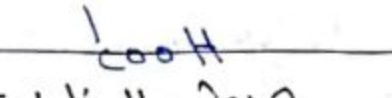
حمض 3 - هيدروكسي البنتانويك

حمض 3 - بروموـ 2 - ميثيل الهكسانويك.

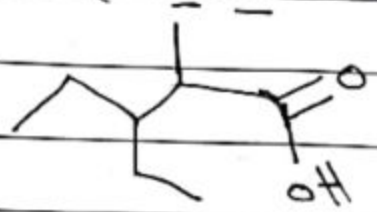
س/ كتابة الصيغة نصف منشورة وصيغة هيكلية الآتي:

حمض 3-أيثيل -2- ميثيل البنتانويك

صيغة نصف منشورة:



صيغة هيكلية:



ملاحظة: بعض حموض الكربوكسيلية:

حمض النمل $HCOOH$

حمض الزبدة C_3H_7COOH

حمض الخل CH_3COOH

* الخاصيات الفيزيائية:

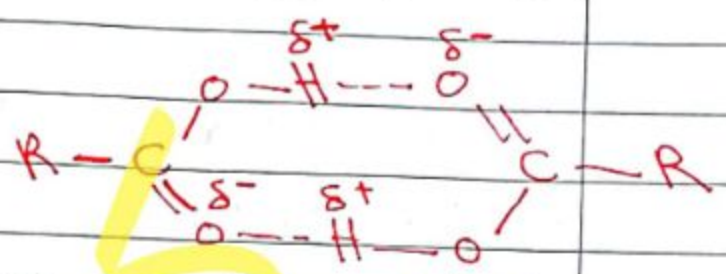
① سلاسل الحموض الكربوكسيلية التي تحوي 4 - 1 ذرات كربون في ماء بكافة النسب التعليل: بسبب تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات حموض كربوكسيلية وجزيئات الماء.

② يتناقص انحلال الحموض الكربوكسيلية في الماء بازدياد كتلتها الجزيئية التعليل: بسبب نقصان تأثير جزء قطبي $-COOH$ وزيادة تأثير جزء غير قطبي R.

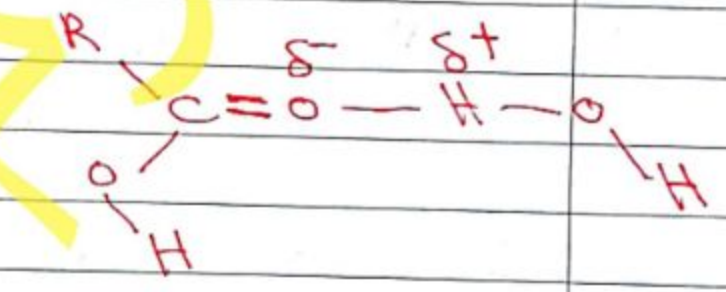
③ درجة غليان الحموض الكربوكسيلية مرتفعة مقارنة مع مركبات عضوية موافقة التعليل: بسبب تفوق صفة قطبية للحموض الكربوكسيلية حيث أن زوج كربوكسيل تكون من زوجين قطبيتين هما

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

الهيدروكسيل والكربونيل بإضافة الى تشكيل
رابطتين هيدروجينيتين بين كل جزيئتين
في الحمض كربوكسيلي :

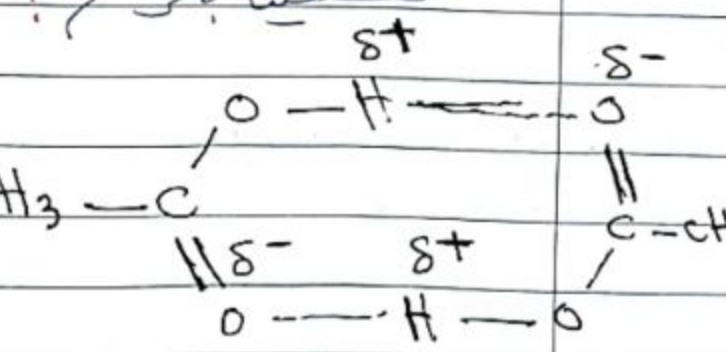


الرابط هيدروجيني بين جزيئتي
الحمض الكربوكسيلي .



الرابط هيدروجيني بين جزيئات
الحمض الكربوكسيلي والماء .

س - تتجمع جزيئات حمض الخل على
شكل جزيئات ثنائية وضح ذلك
وسميها بالرسم ؟



بسبب الرابطتين الهيدروجينية
الثنائية تتكون بين كل جزيئتين
من حمض الخل .

* تحضير الحمض كربوكسيلي :

(1) الأكسدة تامة للأغوال الأولية :

س - أكتب معادلة الأكسدة تامة للغول
الأولي بوجود مؤكسد قوي في وسط
حمضي واسم الناتج ؟

$$R-CH_2-OH + 2[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} R-COOH + H_2O$$

حمض كربوكسيلي

(2) أكسدة الألدهيدات :

س - تتأكسد البروبانال في شروط مناسبة
أكتب معادلة تفاعل حاصل واسم
مركب عضوي ناتج ؟

$$CH_3-CH_2-CHO + 2[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-CH_2-COOH$$

حمض البروبانيك

* الخاصيات الكيميائية :

أولا : خاصية حمضية : تعود صفة
الحمضية لهذه المركبات إلى
قطبية الرابطة $C=O$ / مما يؤدي
لسهولة مغادرة البروتون H^+
في محلول مائي .

س - أكتب معادلة تأين الحمض
الكربوكسيلي في الماء ؟

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

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

س- كتابة معادلة تأين حمض البروبانويك وحدد الثنائيتين مرافق أساس حسب نظرية برونشتد لوري ؟

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

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

ملاحظة : محلول حمض كربوكسيلية حموضا ضعيفة التأيين في الماء حيث يتوازن تأينها بالماء بثابت K_a أو pK_a.

ثانياً: التفاعل مع الأساس :

س- أكتب معادلة الحمض كربوكسيلي مع هيدروكسيد الصوديوم ؟

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

ملح كربوكسيلات صوديوم

س- كتابة معادلة تفاعل حمض الخل مع هيدروكسيد البوتاسيوم وسمي الناتج ؟

$CH_3COOH + KOH \rightarrow CH_3COOK + H_2O$

(ملح خلات بوتاسيوم)

ثالثاً: تفاعل مع معادن : يتفاعل حمض كربوكسيلي وحيد الوظيفة مع معدن يوم فينتج كل ملح كربوكسيلات معدن يوم ويطلق هيدروجين الذي يحرق بلهب أزرق مع سماع صوت فرقعة خفيفة وفق معادلة :

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

س- كتابة معادلة تفاعل حمض ميتانويك مع الحديد وسمي الناتج ؟

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

غاز الهيدروجين ميتانوات حديد II

رابعاً: التفاعل مع الأملاح: يتفاعل حمض الميتانويك مع ملح كربونات صوديوم وينتج ملح ميتانوات الصوديوم ويطلق غاز CO_2 الذي يعكر رائق الكلس :

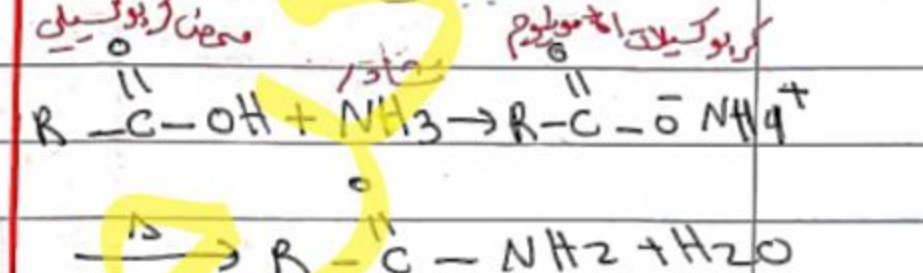
$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2CH_3COONa + CO_2 + H_2O$

س- كتابة معادلة تفاعل حمض الميتانويك مع كربونات الكالسيوم وسمي النواتج (ميتانوات الكالسيوم) ؟

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

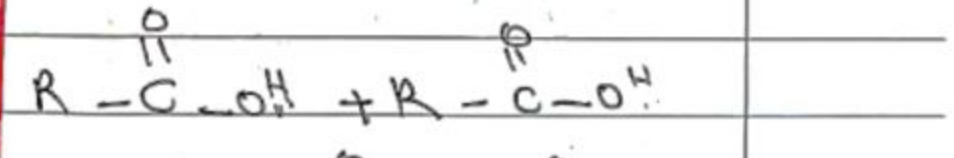
الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

خامساً: التفاعل مع النشادر: تتفاعل معوض عضوية مع النشادر وينتج ملح كربوكسيلات الأمونيوم الذي يتفكك بالتسخين إلى الأميد وتحرر الماء وفق معادلة التالية:



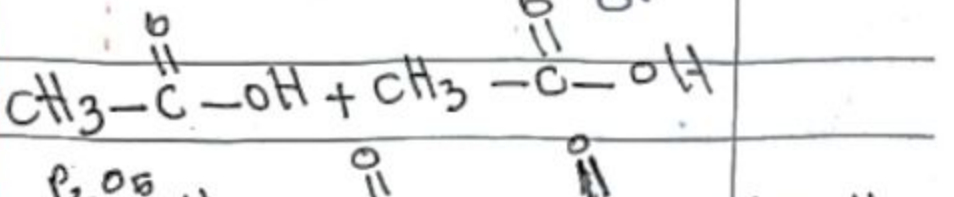
$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + NH_3 \rightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\bar{O}\,NH_4^+ \xrightarrow{\Delta} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2 + H_2O$$

سادساً: تفاعل البلهمة وما يتبعها: يتم فيها حذف جزيئة الماء من جزيئتين من الحمض بوجود خامس أكسيد الفوسفور وتشكل بلا ماء حمض الكربوكسيلي وفق معادلة:



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

س- كتابة معادلة تفاعل البلهمة مباشرة جزيئة لحمض الايتانويك ثم اكتب صيغة الوسط المتفرع وسم مركب عضوي ناتج ؟



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

سابعاً: التفاعل مع خماسي كلوريد الفوسفور: يتفاعل حمض كربوكسيلي مع PCl_5 منتجاً كلوريد الحمض الذي يعد مصدر رئيس للعديد من مركبات العضوية حيث تتشكل من استبدال ذرة Cl بزمرة OH^- وفق معادلة التالية:

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

س- كتابة صيغة تفاعل حمض الايتانويك مع PCl_5 ؟

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

ثامناً: تفاعلات الارجاع: ترجع حموض الكربوكسيلية إلى الأغوال الأولية موافقة باستخدام رباعي هدريدا الليثيوم والالمنيوم وفق معادلة:

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + 4[H] \xrightarrow{LiAlH_4} R-CH_2-OH + H_2O$$

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

ترجع الحموض كربوكسيليه إلى الالدهيدات موافقة بتفاعلها مع هيدروجين بوجود حفاز (البلاديوم) وفق معادلة الاتية :

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

أ مبتز نفسك :

أولاً : أختر الاجابة الصحيحة :

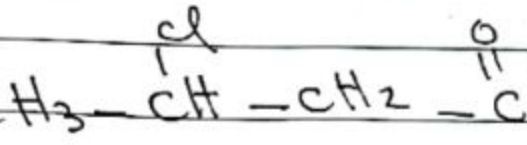
(1) (a) (b) (2) (c) (3)

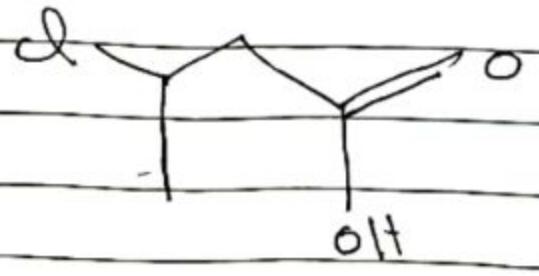
ثانياً : أعط تفسير علمياً للعبارة :

(1) + (2) ⇐ (3) موجود ضمن أسئلة شرح الدرس

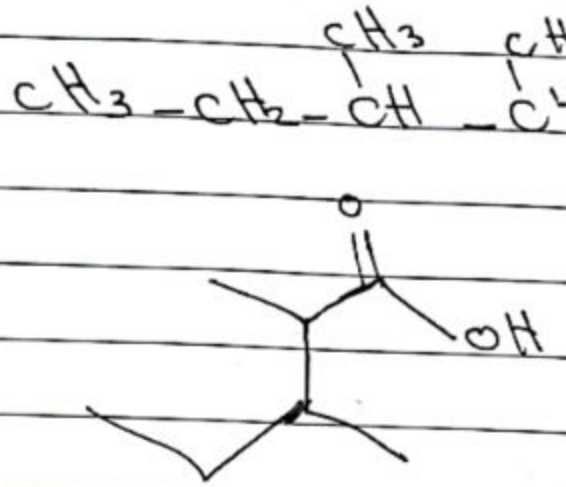
ثالثاً : أكتب صيغة ناتج مشورة وصيغة ميكالية لكل من مركبات التاليين :

(1) ممض 3-كلورو البوتانويك





(2) ممض 2، 3 ثنائي ميثيل البنتانويك .

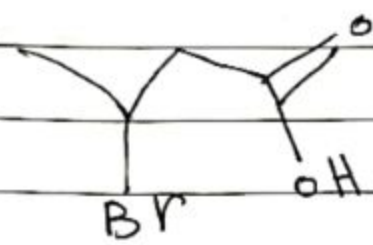


رابعاً : كتابة صيغة الهيكلية لكل من مركبات التاليين ثم سميها حسب قواعد IUPAC ؟

$CH_3-(CH_2)_3-COOH$ (1)

ممض البنتانويك

$CH_3-CHBr-CH_2-COOH$ (2)



ممض 3-برومو البوتانويك .

خامساً : عبر عن تفاعلات تالية بمعادلات كيميائية وسمي نواتجها :

(1) إرجاع ممض الايتانويك بوجود ربائي ميد الليثيوم والالمنيوم ؟

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

$CH_3-COOH + 4[H] \xrightarrow{LiAlH_4} \xrightarrow{H_2O}$

$+ CH_3-CH_2-OH$

الايتانول

(2) البرهنة ماهيا جزيئة حمض ميتانويك بوجود فاي أكسيد فوسفور؟

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

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

بالاحماء حمض ميتانويك

(3) تفاعل حمض ميتانويك مع كربونات الكالسيوم؟

$2H-COOH + CaCO_3 \longrightarrow (H-COO)_2Ca + H_2O + CO_2$

سادسا: حمض كربوكسيلي نظامي صيغته جزيئة $C_5H_{10}O_2$ اكتب صاوغته وسماه واذكر نوع تصاوغ؟

حمض 2-ميتيل البوتانويك	$CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{\underset{\|}{CH}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$
حمض 3-ميتيل البوتانويك	$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\|}{CH}}-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$
حمض البنتانويك	$CH_3-(CH_2)_3-COOH$
نوع تصاوغ: تصاوغ تسلسلي	

سابعا: حل مسائل التالية:

مسألة اول:

حمض كربوكسيلي يحوي 69,56% من كتلته اكسجين ومطلوب:

① مسألة كتلة جزيئية مولية للحمض؟

② كتابة صيغة نصف منشورة للحمض ونسمه؟

(C=12 / H=1 / O=16)

الحل: ①

كل 69,56g حمض كربوكسيلي يحوي 32g O_2

كل M = = = 329

$$M = \frac{32 \times 100}{69,56}$$

$M = 46\ g\,mol^{-1}$

$R-COOH \Rightarrow R+12+16+16+1 = 46$

$\Rightarrow R = 46-45 = 1$

$\Rightarrow 14n+1 = 1$

$14n = 0 \Rightarrow n = 0$

$\Rightarrow R = H$

$\Rightarrow H-COOH$

حمض الميتانويك

مسألة ثانية: يتفاعل حمض كربوكسيلي نظامي وحيد الوظيفة $R-COOH$ مع NaOH ويعطي ملحا كتلته $\frac{5}{4}$

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

من كتلة الحمض ومطلوب :

① كتابة معادلة كيميائية معبرة حاصل؟

② حساب كتلة مولية للحمض؟

③ استنتج صيغة حمض وسطه؟

(C=12 / H=1 / O=16 / Na=23)

الحل:

① $RCOOH + NaOH \rightarrow RCOONa + H_2O$

② (كتلة الحمض) $\frac{5}{9}$ = كتلة ملح

$\frac{5}{9}(R+45) = \frac{4}{4}(R+12+16+16+23)$

$4(R+67) = 5(R+45)$

$R = 295 - 268$

$R = 43g$

③ $R = C_nH_{2n+1}$

$12n + 2n + 1 = 43$

$14n = 43 - 1 = 42$

$n = 3$

$R = C_3H_7$

صيغة الحمض $CH_3CH_2CH_2COOH$

حمض البوتانويك

مسألة ثالثة : ينتج عن تفاعل بلطة مباشر من حمض كربوكسيلي وحيد وظيفة $R-COOH$ وكحول أولي كتلته مولية $102\ g.mol^{-1}$ ومطلوب :

① كتابة معادلة كيميائية معبرة عن تفاعل

بواسطة مباشرة الحمض كربوكسيلي؟

② حساب كتلة مولية للحمض كربوكسيلي؟

③ استنتج صيغة حمض كربوكسيلي وسطه؟

④ استنتج صيغة مركب عضوي ناتج وسطه؟

(C=12 / H=1 / O=16)

الحل:

① $2R-COOH \rightarrow (R-CO)_2O + H_2O$

$(RCO)_2O = 102$

$(R+12+16) \times 2 + 16 = 102$

$2R + 56 + 16 = 102$

$2R = 102 - 72 = 30$

② $R = 15g$

$M = 15 + 45 = 60\ g.mol^{-1}$

③ $R-COOH = 60$

$C_nH_{2n+1} = R = 15$

$12n + 2n + 1 = 15$

$14n + 1 = 15 \Rightarrow n = 1$

$R = CH_3-$

$\Rightarrow CH_3-COOH$ حمض الايتانويك

④ بلاءاء حمض الايتانويك :

$CH_3-C(=O)-O-C(=O)-CH_3$

$(CH_3-CO)_2O$

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

مسألة الرابعة: غول أولي مشبع وحيد وظيفة $R-CH_2-OH$ يؤكسر كمية تامة ثم يعامل ناتج الأكسدة مع KOH فيتفاعل ملحاً كتلته 56 من كتلة ناتج الأكسدة والمطلوب :

1. كتابة معادلة تفاعل حاصلة ؟
2. استنتاج صيغة ناتج الأكسدة وسمه ؟
3. صيغة وسمه ؟ مستعمل في النزل

$(C=12 / H=1 / K=39 / O=16)$

الحل:

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

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

2. كتلة ملح (مجهول) $= \frac{56}{37}$ كتلة

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

$37R+3071=56R+2520$

$19R=551 \Rightarrow R=29$

$12n+2n+1=29$

$14n=28 \Rightarrow n=2$

$R=C_nH_{2n+1}=(CH_3-CH_2-)$

صيغة ناتج الأكسدة:

CH_3-CH_2-COOH حمض البروبانويك

3. صيغة الغول:

$CH_3-CH_2-CH_2-OH$ البروبان-1-ول

تفكير ناقد:

تناول طاولات مطابخ بريئة مصنوعة من الرخام مع مرور الزمن فاتضح ذلك ؟

بسبب احتواء الكثير من الأطعمة على حموض كربوكسيلية التي تتفاعل مع $CaCO_3$ الموجودة في الرخام.

مشتقات الحموض الكربوكسيلية

أولاً: الأسترات:

الصيغة العامة:

$$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-R'$$

أو

$$RCOOR'$$

ثانياً: الوظيفة:

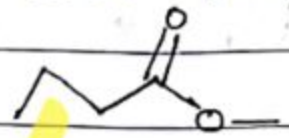
$$-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O$$

ملاحظة هامة: $R' \neq H$

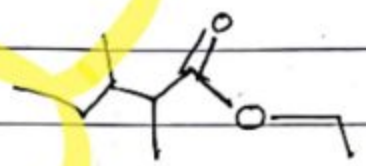
س - اكتب اسم كل من مركبات التالية وفق قواعد الاتحاد الدولي IUPAC:

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

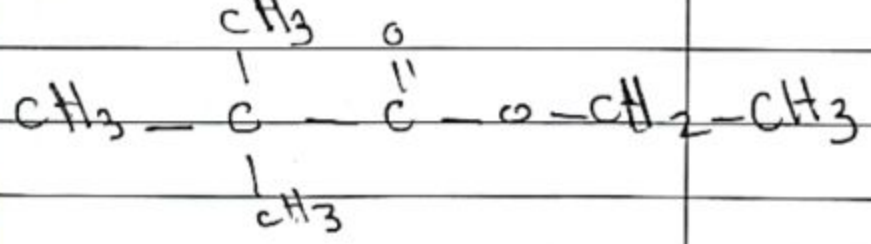
① بوتانوات الميثيل .



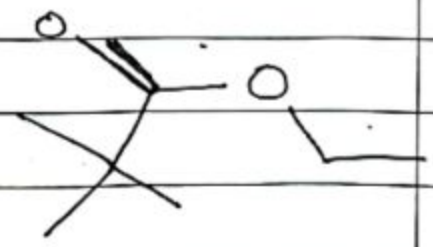
② 2 - ثنائي ميثيل بنتانوات الايثيل .



س - كتابة صيغة نصف وشكورة وصيغة جزيئية للمركب التالي :
(2،2 - ثنائي ميثيل بروبانوات الايثيل)
صيغة نصف وشكورة :



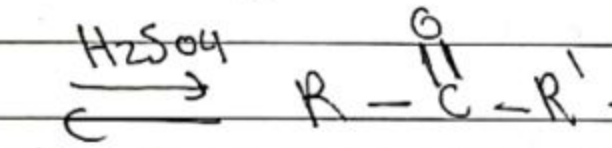
صيغة جزيئية :



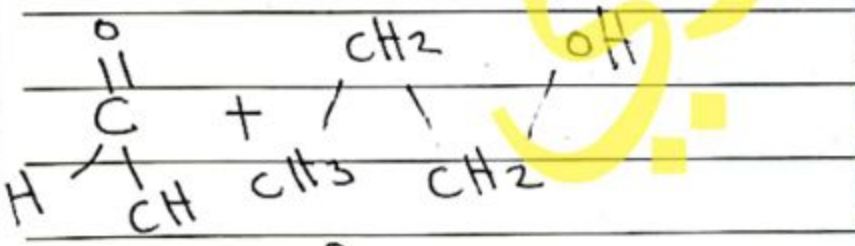
ملاحظة : تسمية بعض الاسترات :
$CH_3-COO-CH_3$
خلات الميثيل .
$H-COO-C_2H_5$
ميثانوات ايثيل .

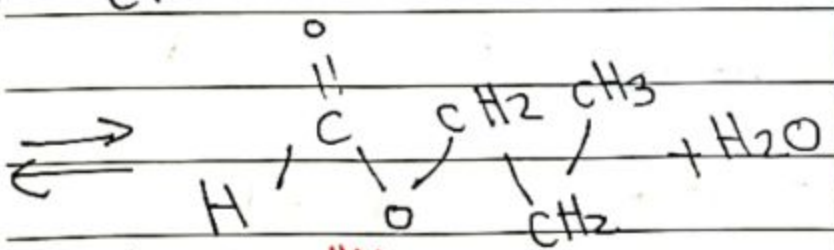
تحضير الاسترات :

① تفاعل الاسترة : يسمى تفاعل حمض كربوكسيلي مع غول تفاعل الاسترة يحدث على الرابطة C - O في الحمض وعلى الرابطة H - O في الغول كما يلي :



س - كتابة معادلة تفاعل حمض ميثانويك مع الجزيء - 1 - ول وسم مركب العضوي الناتج ؟





ميثانوات نظامي البروبيل

② تفاعل حمض كربوكسيلي مع الغول أو الفينول :

س - كتابة معادلة تفاعل كلوريد الاستيل مع الفينول وسمي مركب العضوي الناتج ؟

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl + C_6H_5-OH$

كلوريد الايثيل — الفينول

$\longrightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-C_6H_5 + HCl$

غاز كلوريد الهيدروجين — ايثانوات الفينيل

س - كتابة معادلة تفاعل كلوريد الايثيل مع الايثانول وسمي المركب العضوي الناتج؟

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

$\longrightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2-CH_3 + HCl$

ايثانوات الايثيل

③ تفاعل بلا ماء حمض كربوكسيلي مع الغول :

س - كتابة معادلة تفاعل بلا ماء الحمض الكربوكسيلي مع الغول ؟

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

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

س - كتابة معادلة تفاعل بلا ماء حمض ميثانويك والايثانول وسمي المركبات العضوية الناتجة ؟

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

$\rightleftharpoons H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2-CH_3$

ميثانوات الايثيل

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

حمض ميثانويك

* الخاصيات الفيزيائية للاسترات :

① تزداد درجة غليان الاسترات بازدياد كتلتها الجزيئية الا أنها أقل من درجة غليان الحموض كربوكسيلية موافقة .

التعليل : بسبب تشكل روابط هدروجينية بين جزيئات الحموض كربوكسيلية وعدم تشكلها بين جزيئات الاسترات .

② تنحل الاسترات في الماء ولكنها تحل في معظم المحلات (مذيبات) العضوية .

س - في سبب عدم قدرة الاسترات على تشكيل روابط هدروجينية بين جزيئاتها ؟

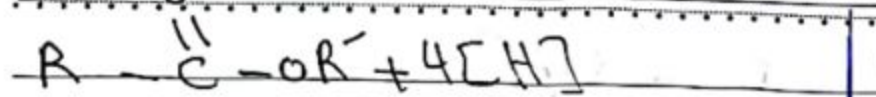
لعدم وجود ذرة هدروجين مرتبطة بذرة ذات شريرة الكهرسلبية .

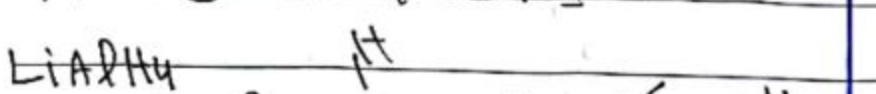
الخواص الكيميائية للاسترات :

① حلمهة الاسترات : تتفاعل الاسترات مع ماء بوجود الحمض الكربوكسيلي والغول حيث تزداد سرعة التفاعل بوجود الحموض اللاعضوية كحفازات

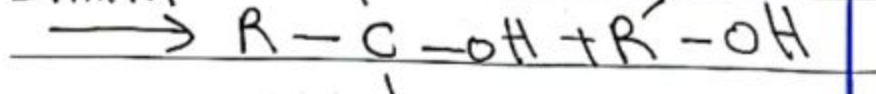
س - كتابة تفاعل حلمهة الاستر بوجود حمض لاعضوي كحفاز ؟

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠



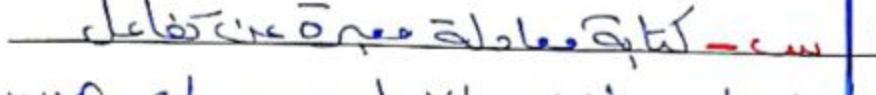


س - كتابة معادلة تفاعل حلمهة إيثانوات الميثيل وسمي مركبات عضوية الناتجة ؟

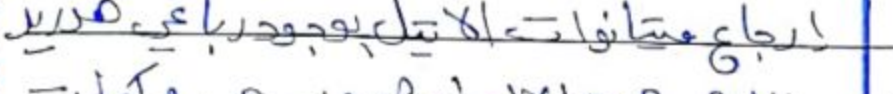


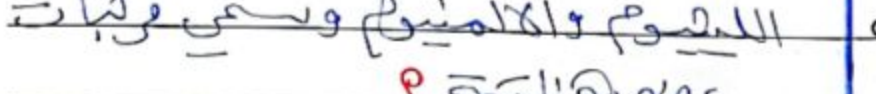
ميثانول حمض الخل

② تفاعل الاسترات مع القلويات: يتفاعل الاستر مع NaOH أو KOH تفاعلاً تاماً ومولياً لينتج الكحول وملح حمض الكربوكسيلي الموافق :

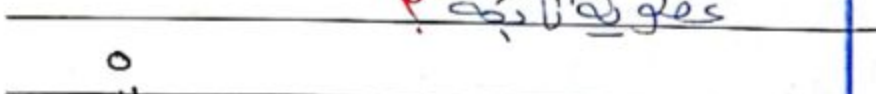


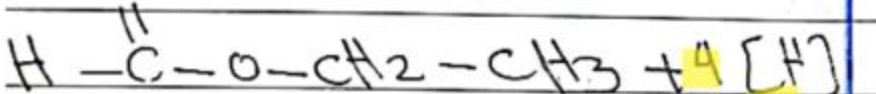
س - كتابة معادلة تفاعل إيثانوات الإيثيل مع KOH ؟



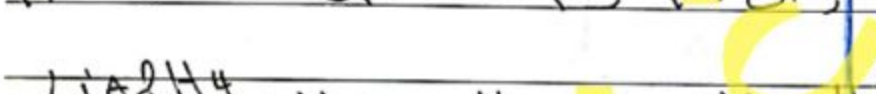


③ إرجاع الاسترات: ترجع الاسترات بوجود رباعي هيدريد الليثيوم والالمنيوم إلى الكحول موافق .





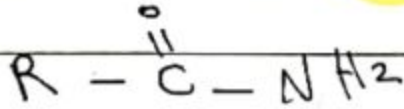
س - كتابة معادلة معبرة عن تفاعل إرجاع ميثانوات الايثيل بوجود رباعي هيدريد الليثيوم والالمنيوم وسمي مركبات عضوية ناتجة ؟



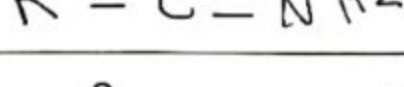
ميثانول إيثانول

ثانياً: الأميدات

أ) صيغة الصاغة:

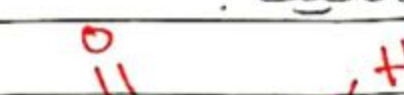


أو



ب) صورة وظيفية:

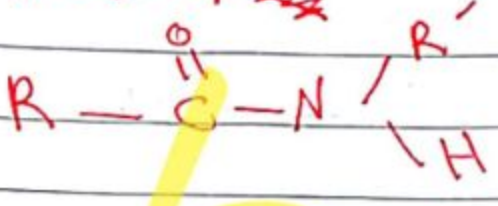
وتصنف الأميدات إلى أولية وثانوية وثالثية :



أميد أولي

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

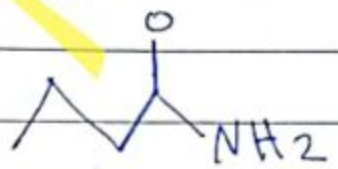
أميد ثانوي

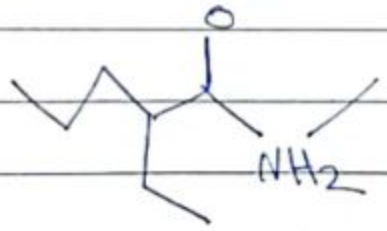


أميد ثالثي

س ـ كتابة كل من تركيبين الآتيين وفق قواعد الاتحاد الدولي IUPAC

بوتان أميد



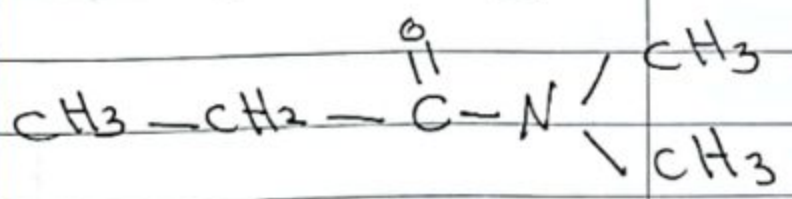


N - ميثيل - 2 - بنتان أميد

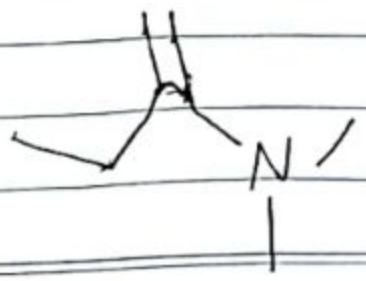
س ـ كتابة صيغة نصف منشورة وصيغة ميكلية للمركب الآتي:

N, N ثنائي ميثيل بروبان أميد

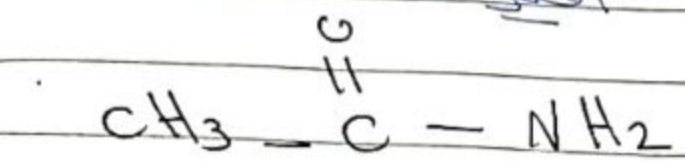
صيغة نصف منشورة،



صيغة ميكلية :



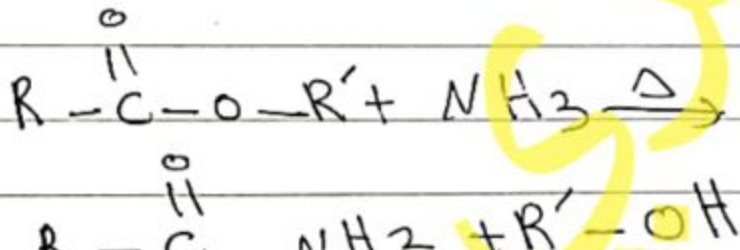
ملاحظة : المجموعة الناتجة أميد .



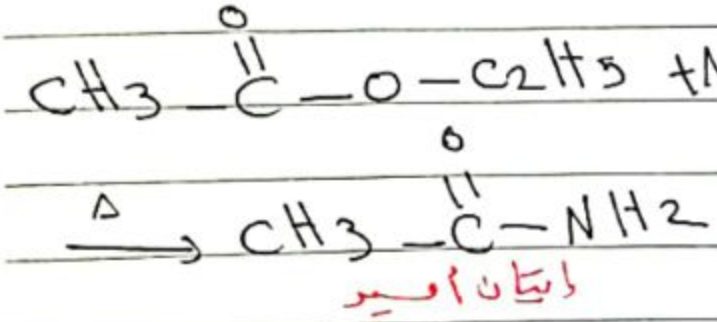
تحضير الأميدات : تحضر الأميدات بتفاعل الأسترات ووسيط تفاعل (أمينات) مع هوض كربوكسيلية ووسيط تفاعل (الأسترات كلور الحمض بدلا عن الحمض) .

(أ) تفاعل النشادر مع الأستر :

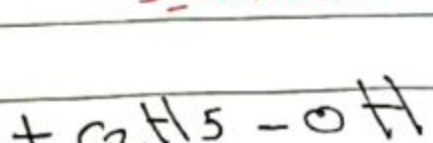
س كتابة معادلة تفاعل الأستر مع النشادر بالتسخين ؟



س ـ كتابة معادلة تفاعل إيثانوات الإيثيل مع النشادر بالتسخين وتسمية النواتج ؟



إيثان أميد



إيثانول

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

② تفاعل كلور الحمض الكربوكسيلي مع النشادر أو الأمينات الأولية :

س- كتابة معادلة تفاعل كلور حمض كربوكسيلي مع الأمين الأولي ؟

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl + R'-NH_2 \rightarrow$$

~~ارتفاع~~

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

س- كتابة معادلة تفاعل كلوريد الأسيتيل مع النشادر وسمي مركب عضوي الناتج ؟

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

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

إيثان أميد

③ تفاعل بلا واء الحمض الكربوكسيلي مع الأمين الأولي :

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R + R'-NH_2$$

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

س- أكتب معادلة تفاعل بلا واء حمض الإيثانويك مع إيثان أمين وسمي المركبات العضوية الناتجة ؟

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + C_2H_5-NH_2$$

$$\rightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{H}{N}-C_2H_5$$

N- إيثيل إيثان أميد

$$+ CH_3-COOH$$

حمض الإيثانويك

الخاصيات الفيزيائية للأميدات :

مواد صلبة أو سائلة ذات درجات غليان وانصهار مرتفعة بسبب تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الأميدات الأولية والثانوية.

س- لماذا سبب عدم تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئات الأميدات الثالثية ؟

بسبب عدم وجود ذرة هيدروجين وبيضة بدرجة شديدة كهرسلبية.

الخاصيات الكيميائية للأميدات :

① إرجاع الأميدات : ترجع الأميدات إلى أمينات بوجود رباعي هيدريد الليثيوم و الألمنيوم وفق معادلة ؟

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2 + 4[H] \xrightarrow{LiAlH_4}$$

$$R-CH_2-NH_2 + H_2O$$

② حلمهة الأميدات : يتبع عن حلمهة الأميدات في وسط حمضي الحمض الكربوكسيلي و النشادر

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

وفق معادلة :

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

اختبر نفسي :

أولاً : أختر الإجابة الصحيحة :

1) (d) 2) (a)
3) (b) 4) (c)
5) (a)

ثانياً : أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي :

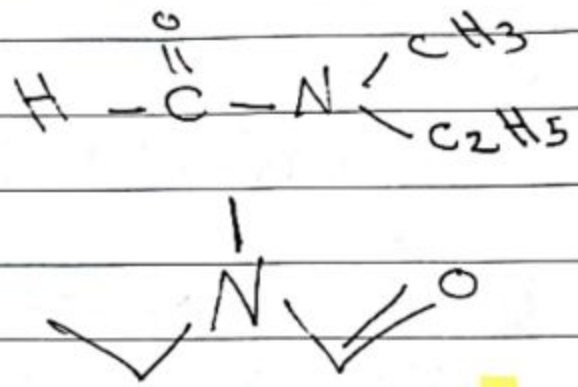
1) + 2 + 3 موجودة ضمن أسئلة الدرس.

ثالثاً : مركب عضوي يتفاعل مع بلا ماء محمض الايتانويك منتجاً حمض الايتانويك و N ، N - ثنائي إيتيل إيتان أمين ومطلوب ما هي صيغة هذا المركب وما اسمه ثم اكتب معادلة معبرة عن تفاعل ؟

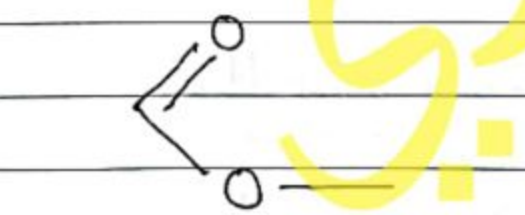
$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + CH_3CH_2-NH_2 \longrightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{H}{\underset{|}{N}}-CH_2CH_3 + CH_3-COOH$$

رابعاً : كتابة صيغة الناتج ومشورة للمركبات الآتية وفق قواعد IUPAC :

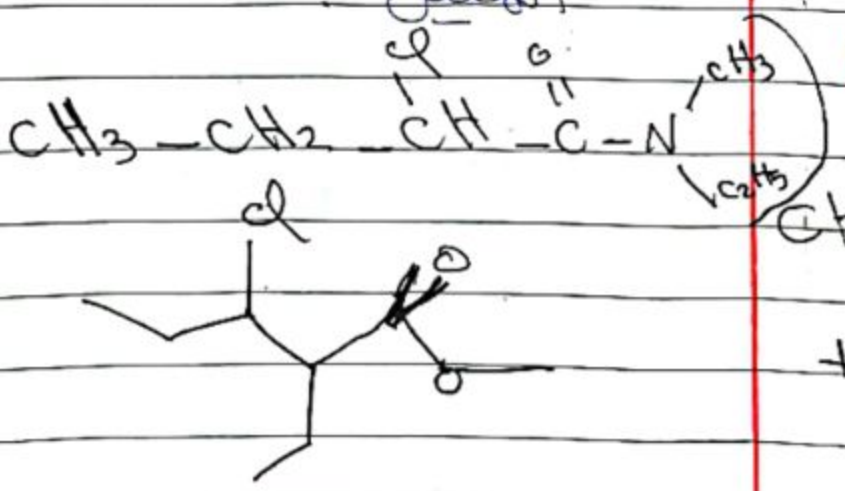
1) N - إيثيل - N - ميثيل ميثان أميد



2) ميثانوات الميثيل

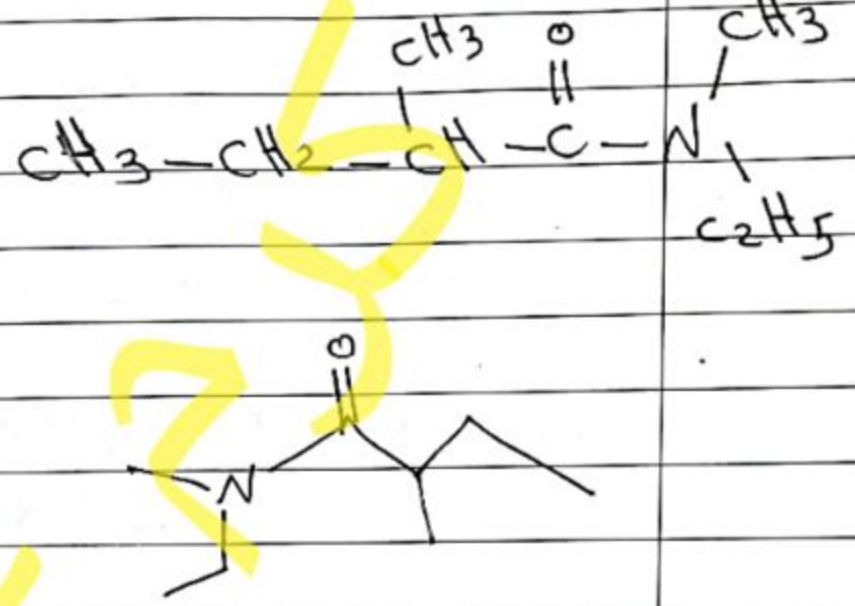


3) 3 - كلورو ، 2 - أيثيل بنتانوات الميثيل



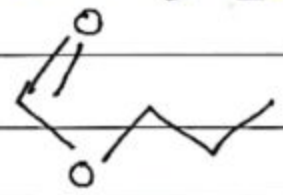
الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

④ N-ايثيل، N، 2-ثنائي ميثيل بوتان أميد

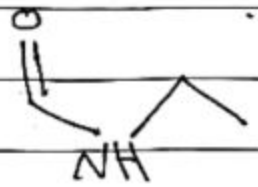


خامساً: كتابة صيغة الكيميائية للمركبات التالية:

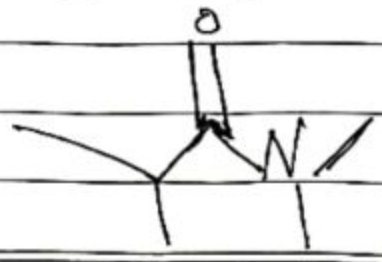
① ميثانوات ثنائي البروبيل.



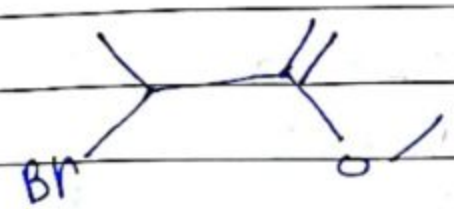
② N-ايثيل ميثان أميد



③ N، N، 2-ثلاثي ميثيل بروبان أميد.



⑤ 2-برومو-2-بانولات الميثيل



سادساً: أكمل معادلات التالية:

هذه معادلات موجودة ضمن أسئلة حل مع الدرس.

سابعاً: حل مسائل التالية:

المسألة الأولى: أميد أولية نسبة النتروجين فيه 19،17% وطلوب:

1) حساب كتلة مولية؟

2) أستنتج صيغة نصف منشورة وجزيئية P

(H:1 / C:12 / N:14 / O:16)

الحل:

1) كل 100g أميد تحوي 19،17 نتروجين.

كل M أميد أولي = 14g

$$M = \frac{14 \times 100}{19،17}$$

$$M = 73 g.mol^{-1}$$

$R-CO-NH_2$

$R+12+16+14+2 = 73$

$R = 73 - 45 = 29$

الموضوع : التاريخ : / / ٢٠

$C_nH_{2n+1} = 29$

$12n + 2n + 1 = 29$

$14n = 28 \Rightarrow n = 2$

$R = (C_2H_5 -)$

$C_2H_5 - CO - NH_2$

بروبانأميد

المسألة الثانية: تتفاعل الايتانول مع حمض كربوكسيلي نظامي وحيد الوظيفة الكربوكسيلية فتتشكل مركب عضوي كتلته مولية $88\ g.mol^{-1}$ ومطلوب:

1. كتابة معادلة تفاعل حاصل؟
2. استنتج صيغة الحمض كربوكسيلي وصيغة المركب العضوي الناتج وسمهما؟

الحل:

1. $R-COOH + C_2H_5-OH \underset{\rightleftharpoons}{H_2SO_4} R-COO-C_2H_5 + H_2O$

$R + 44 + 29 = 88$

$R = 88 - 73 = 15$

$R = CH_3-$

حمض الايتانويك: CH_3-COOH

إيتانوات الايتيل: $CH_3-COO-C_2H_5$

تفكير ناقد: لتحضير مركب بروبان أميد يتفاعل مع بلمرة حمض البروبانويك مع النشادر بالتسخين اكتب معادلة كيميائية معبرة عن تفاعل حاصل؟

$CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_3 + NH_3 \rightarrow CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$

((أمينات))

صيغة العامة:

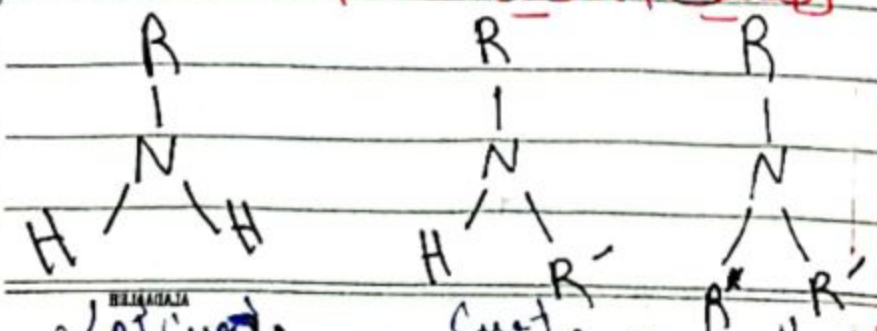
$R-NH_2$

الرابطة التي تميز الأمينات:

$C-N$

الأمينات مركبات عضوية مشتقة من النشادر (NH_3) حيث يحل جذر (الكيل) أو جذر (أريل) أو أكثر محل ذرة هيدروجين أو أكثر.

تصنيف الأمينات:



الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

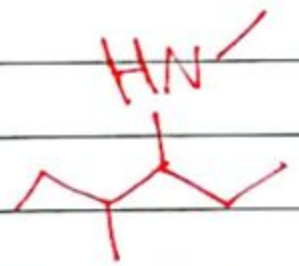
س ـ كتابة اسم كل من المركبات الآتية حسب IUPAC :

①

N ـ ميثيل ـ ١ ـ بروبان أمين

②

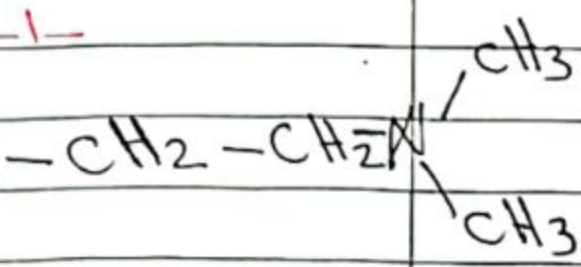
N،N ـ ثنائي ميثيل إيثان أمين .

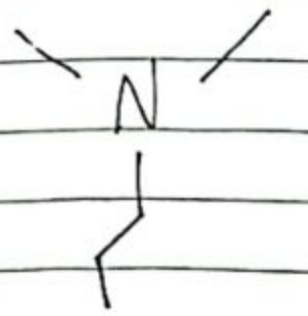
③ 

N،N،4 ثنائي ميثيل ـ 3 ـ هكسان أمين

س ـ كتابة صيغة تحتوي منشورة وصيغة الهيكلية للمركب الآتي :

N،N ـ ثنائي ميثيل بروبان ـ ١ ـ أمين .





بعض طرق تحضير الأمينات :

١) تفاعل النشادر مع هاليد الألكيل :

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

س ـ كتابة معادلة تفاعل يودواثيتان مع النشادر ؟

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

٢) تفاعل الغول مع النشادر :

س ـ كتابة معادلة تفاعل ميثانول مع النشادر في وجود أكسيد الألمنيوم كوسيط ؟

$$CH_3-OH + NH_3 \xrightarrow{Al_2O_3} CH_3NH_2 + H_2O$$

س ـ كتابة معادلة تفاعل ميثان أمين مع ميثانول بوجود أكسيد الألمنيوم كوسيط تحصل على الأمين التابع ؟

$$CH_3-OH + CH_3-NH_2 \xrightarrow{Al_2O_3} CH_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{N}}H + H_2O$$

أمين ثانوي

الموضوع :

التاريخ : / / ٢٠

3) ارجاع النتريلات :

س - كتابة معادلة تفاعل ارجاع نتريل الايثان بوجود هيدروجين على سطح حفاز من النيكل وسم مركب العضوي الناتج ؟

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

بروبان - ١ - أمين

س - كتابة معادلة تفاعل ارجاع نتريل البروبان بوجود الهيدروجين على سطح حفاز من النيكل وسم مركب الناتج ؟

$$CH_3-CH_2-CH_2-CN + 4[H] \rightarrow CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2$$

بوتان - ١ - أمين

* الخاصيات الفيزيائية للأمينات :

① الأمينات ذات الكتل الجزيئية المنخفضة قابلة للذوبة في الماء وتقل قابليتها للذوبة في الماء بزيادة الكتل الجزيئية .

② تمتاز الأمينات برائحة نشادرية واطئة عدا الأمينات العليا رائحتها كريهة جداً .

③ الأمينات الأولية والثانوية تشكل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها مما يرفع من درجة غليانها .

س - درجة غليان الأمينات الأولية والثانوية أعلى من درجة غليان الالكانات موافقة علل ؟

الأمينات الأولية والثانوية تشكل رابط هيدروجيني بين جزيئاتها بينما لا تشكل الالكانات روابط هيدروجينية بين جزيئاتها .

* الخاصيات الكيميائية للأمينات :

1) خاصية القاعدية :

تحتوي الأمينات على زوج الكتروني غير رابط على ذرة النتروجين قادرة على منحه أو استقبال بروتون مما يكسبها خاصيات قاعدية .

2) تأثير الأمينات في الماء :

س - كتابة معادلة تأثير الأمين الأولي ؟

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

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

س- كتابة معادلة تأيين ميثان أمين ثم حدد الأزواج المترافقة أساس/حمض حسب برونشتد لوري ؟

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

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

3) تفاعل الأمينات مع الحموض :

س- كتابة معادلة تفاعل إيثان أمين مع حمض كلور الماء ؟

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

أجب أفسي :

أولاً : اختر الإجابة الصحيحة :

(1) (b) (2) (d)

ثانياً : إذا علمت أن ثابت قيمة تأين الأمونيا 2×10^{-5} وقيمة ثابت تأين ميثان أمين 2×10^{-4} مطلوب :

(1) كتابة معادلة تأين لكل منهما ؟

(2) حدد أيهما أساس أقوى مبرراً إجابتك ؟

الحل :

(1) $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

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

(2) $K_b(CH_3-NH_2) > K_b(NH_3)$

ميثان أمين يعد الأساس الأقوى من الأمونيا .

ثالثاً : أعط تفسيراً علمياً :

وجود ضغط أسنان الدرس (ضرس)

رابعاً : مركب عضوي يتفاعل مع الإيثانول ويتبع N.N ثنائي إيثيل إيثان أمين والحاد مطلوب :

1) ما هي صيغة هذا المركب ؟

2) كتابة معادلة معبرة عن تفاعل ؟

الحل :

(1) $(C_2H_5)_2-NH$

(2)

$(C_2H_5)_2-NH + C_2H_5-OH \xrightarrow{Al_2O_3} (C_2H_5)_2-N-C_2H_5 + H_2O$

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

مثال ٣ : لديك صيغ هيكلية للأمينات الآتية والمطلوب :

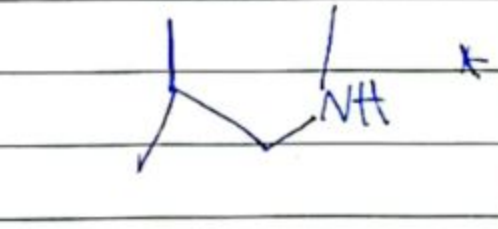
(أ) كتابة صيغة نصف منشورة للمركبات الآتية ثم سمها وفق قواعد IUPAC ؟

(ب) صنفها إلى أمينات أولية - ثانوية - ثالثية ؟

الحل :

*

٤ - ميثيل بنتان - ١ - أمين



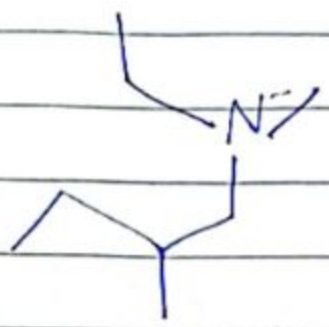
أمين أولي

*

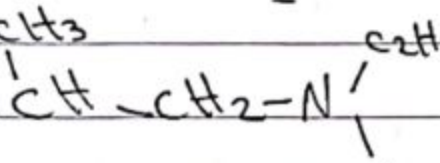
N ، ٢ ثنائي ميثيل بروبان - ١ - أمين

أمين ثانوي

*



N - إيثيل N ، ٢ ثنائي ميثيل بوتان - ٢ - أمين

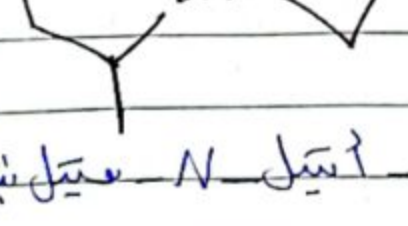


أمين ثالثي

سؤال ٤ : اكتب صيغ هيكلية للمركبات التالية :

* بروبان - ١ - أمين

* N - إيثيل بوتان - ٢ - أمين



* N - إيثيل - N - ميثيل بنتان - ١ - أمين

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

تمرين 1: تكملة معادلات ؛ هذه معادلات موجودة ضمن أعمال موجهة في درس.

ثانياً: حل مسائل المالية.

مسألة أولى: أمين ثانوي نسبة النتروجين فيه 13،86% مطلوب:

① حساب كتلته المولية؟

② استنتج صيغته نصف منشورة وسمه علما أن

$R-\underset{|}{R}-R''$

(H: 1 / C: 12 / N: 14)

الحل:

① كل 100 g تحوي 13،86

كل M g تحوي 14

$M = \frac{1400}{13،86} = 101 g.mol^{-1}$

$3R = 101 - 14 = 87$

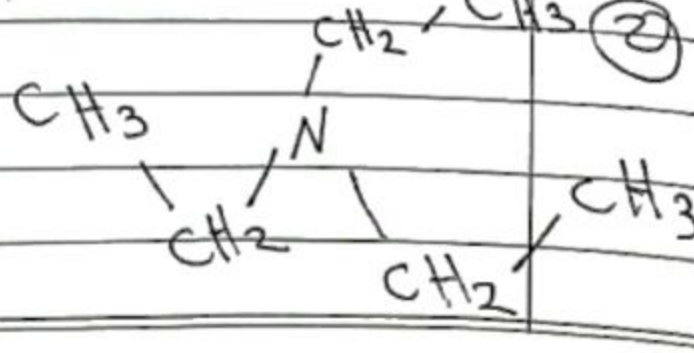
$R = 29$

$R = C_nH_{2n+1}$

$12n + 2n + 1 = 29$

$14n = 28 \Rightarrow \boxed{n=2}$

$R = CH_3 - CH_2 -$

② 

N،N ثنائي إيتيل إيتان أمين.

مسألة ثانية: محلول مائي للميتان أمين تركيزه $0،5 mol.l^{-1}$ وقيمة pH=12 ومطلوب:

① كتابة معادلة تأين ثم جدولة التقدم مع البرهنة لوعي؟

② حساب قيمة درجة تأينه؟

③ حساب قيمة ثابت تأينه؟

الحل:

① $CH_3NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + OH^-$

	أساس	ماء	حمض	أساس
الحالة	مرافق		مرافق	
	2		1	

② $pH + pOH = 14$

$pOH = 14 - 12 = 2$

$[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-2} mol.l^{-1}$

$a = \frac{[OH^-]}{C_b} = \frac{10^{-2}}{0،5}$

$a = \frac{10^{-1}}{5} = 2 \times 10^{-2} = 2\%$

③ $[OH^-] = \sqrt{C_b K_b}$

$K_b = \frac{[OH^-]^2}{C_b} = \frac{10^{-4}}{0،5}$

$K_b = 2 \times 10^{-4}$

الموضوع : التاريخ : / / ٢٠

(أسئلة الوحدة الخامسة)

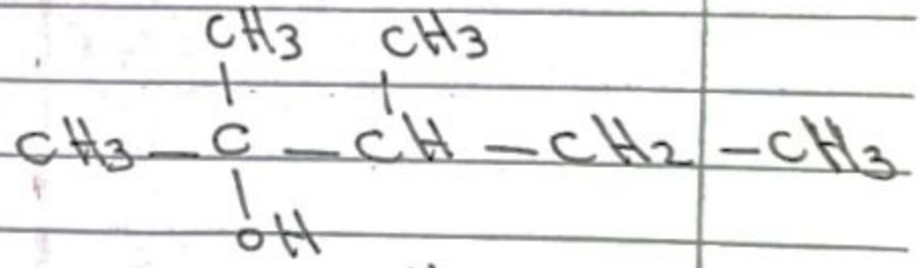
أولاً : أختر الإجابة صحيحة لكل مما يأتي :

① (c) ② (c)

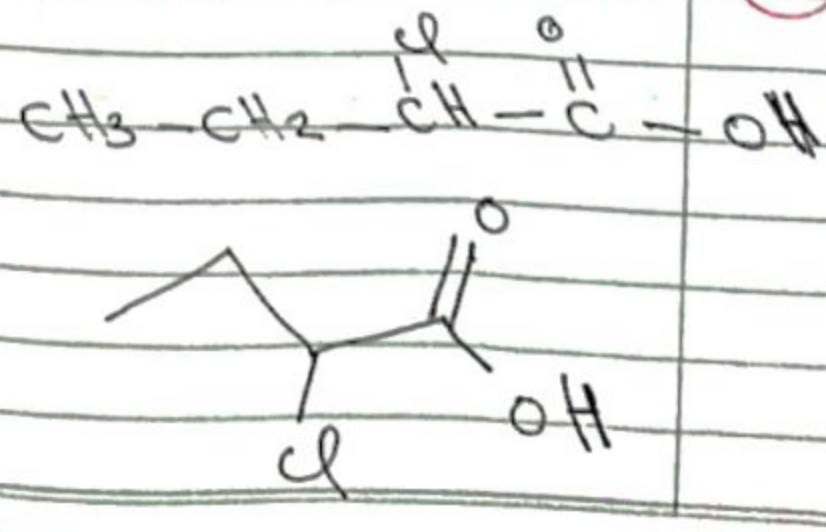
③ (d)

ثانياً : كتابة صيغة نصف منشورة ثم صيغة جزيئية لكل من مركبات التالية :

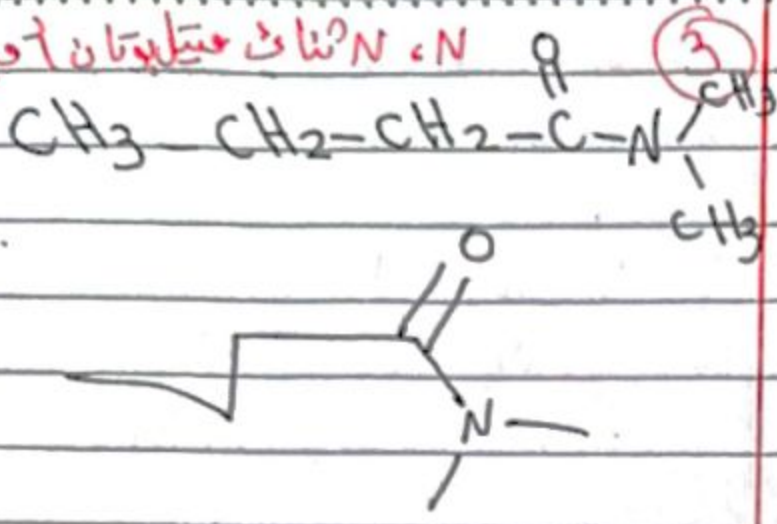
① 2، 3 ـ ثنائي ميثيل بنتان ـ 2 ـ ول



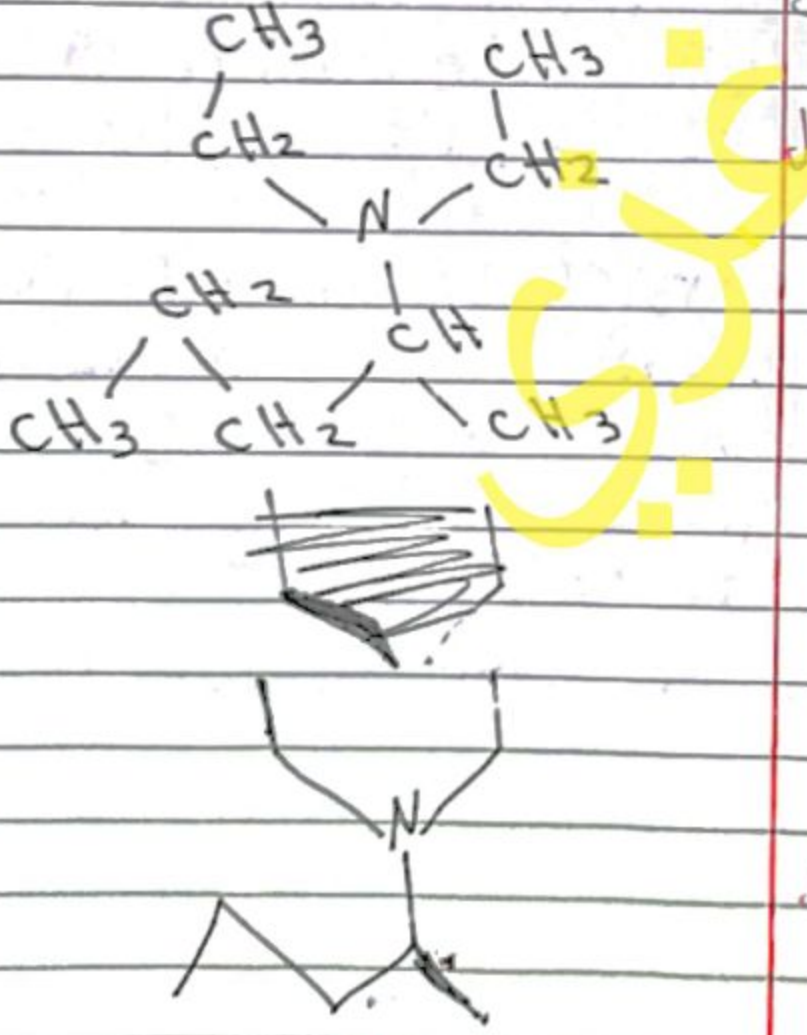
② حمض 2 ـ كلورو البروتانويك



③ N، N ثنائي ميثيل بروتان أميد



④ N، N ثنائي بنتان ـ 2 ـ أمين



ثالثاً : مسألة أولى :

نأخذ 5 cm³ من محلول الإيثانول ونضيف إليه كمية مناسبة من البوتاسيوم فينطلق غاز ثنائي الهيدروجين

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

في الحوطية التظامية 224ml مطلوب :

① كتابة معادلة تفاعل حاصل ؟

② حساب تركيز محلول الايتانول مقدرا :

ب $mol\,l^{-1}$ و $g\,l^{-1}$

③ يراد الحصول على 5L من الايتانول

الناتج من ضخ الماء إلى الايتين علما

معجم أن الايتين اللازم لذلك في

حوطية نظامية

(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 ... 0,224l

$n = \frac{0,224}{11,2} = 0,02\,mol$

$c = \frac{n}{V} = \frac{0,02}{0,05} = 0,4\,mol\,l^{-1}$

$c_{g\,l^{-1}} = 0,4 \times 46 = 18,4\,g\,l^{-1}$

② عدد مولات الايتانول : $n = cV = 0,4 \times 5$

$n = 2\,mol$

$CH_2=CH_2 + H_2O \rightarrow C_2H_5OH$

22,4l ... 1mol

Vl ... 2mol

$V = 22,4 \times 2 = 44,8\,l$

مسألة ثانية : نعاير 10ml من محلول الايتانال تركيزه $0,5\,mol\,l^{-1}$ بكمية كافية من محلول مذنب فيتكون راسب أحمر آجري من أكسيد النحاس I مطلوب :

① كتابة معادلة التفاعل و حساب كتلة الراسب ؟

② الحصول على من محلول الايتانال سابق تأكسد الايتانول بتزع هيدروجين يوجد النظام عضو كوسيط الكيت معادلة التفاعل ثم احسب كتلة الايتانول اللازمة لذلك ؟

(Cu:63,5 / C:12 / O:16 / H:1)

الحل :

① عدد مولات الايتانال : $n = cV = 0,5 \times 10^{-2}$

$= 5 \times 10^{-3}\,mol$

$CH_3-CHO + (2Cu^{+} + 5OH^{-}) \xrightarrow{\Delta}$ ثنائي طوي

1mol ... 143g

0,005mol ... mg

$m = \frac{0,005 \times 143}{1}$

$m = 0,715\,g$

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

$n = \frac{5,4}{216} = 0,025\ mol$

$c = \frac{n}{V} = \frac{0,025}{0,5} = 0,05\ mol/l$

عدد مولات الايتانال $= cV = 0,05 \times 10 = 0,5\ mol$ (2)

$C_2H_5OH + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-CHO + H_2O$

46g — 1mol

mg — 0,5mol

$m = \frac{46 \times 0,5}{1} = 23g$

مسألة الرابعة : يؤكسد 23g من الايتانول أكسدة تامة ويكمل الحجم بالماء فنحصل على 250ml من محلول مائي نستعمل منه حجما V_b لمعايرة محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $10^{-1}\ mol/l$ ومطلوب :

1) اكتب معادلة تفاعل حاصلة ؟
2) احسب حجم NaOH اللازم للمعايرة ؟
3) احسب التركيز مولي للحلم المتابع في محلول بعد معايرة ؟
4) نوطنزعيته لـ NaOH ونضيف إليها نقط أصناف أحمر كريزول الجديد واحسب PH في هذه حالة لهذا محلول ؟

الحل :

1) $C_2H_5OH + 2[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3COOH + H_2O$

عدد مولات الايتانول $n = cV = 0,5 \times 5 = 2,5\ mol$ (2)

$C_2H_5OH \xrightarrow[200-300°C]{CuO} CH_3CHO + H_2$

46g — 1mol

xg — 2,5mol

$x = \frac{46 \times 2,5}{1} = 115g$

مسألة الثالثة : نفاعل 0,5l من محلول الايتانول بكمية كافية من ثنائي كرومات البوتاسيوم المحمضة كما يلي :

كتلة الحمض المتشكل خلال التفاعل مطلوب :

1) كتابة معادلة تفاعل
2) حساب التركيز مولي للايتانول
3) حساب كتلة الايتانول اللازمة للحصول على 1l من محلول الايتانول سابقا ؟

$(Ag:108 / C:12 / O:16 / H:1)$

الحل :

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

1mol — 2×108g

nmol — 21,6g

$n = \frac{21,6}{216} = 0,1\ mol$

$c = \frac{n}{V} = \frac{0,1}{0,5} = 0,2\ mol/l$

$n = \frac{5,4}{174} = 0,031\ mol$

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$

$C_2H_5OH + 2[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3COOH + H_2O$ (2)

$46g \quad 1mol$

$23g \quad n\,mol$

$n_{CH_3COOH} = \frac{23}{46} = 0,5\,mol$

$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$

$1mol \quad 1mol \quad 1mol$

$0,5mol \quad n\,mol \quad n\,mol$

$n_{CH_3COOH} = n_{NaOH}$

$0,5 = c_2V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{0,5}{1} = 0,5\,l$

$n_{CH_3COOH} = n_{CH_3COONa} = 0,5\,mol$ (3)

$n_1 = n_2$ (4)

$c_1V_1 = c_2V_2$

$1 \times V_1 = c_2 \times 10V_1$

$c_2 = [OH^-] = 10^{-1}\,mol\,l^{-1}$

$[H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-1}}$

$= 10^{-13}\,mol\,l^{-1}$

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

$pH = 13 > 7$

المسألة الخامسة: محلول حمض الخل تركيزه $c_a = 0,5\,mol/l$ ثابت تأينه $K_a = 2 \times 10^{-5}$

مطلوب:

① حساب pH المحلول ؟

② لاستعمال 5l من المحلول السابق تؤكسد الايتانول لكمية كافية.

a) كتابة معادلة كيميائية مبسطة بين متفاعل وناتج حاصل

b) حساب كتلة الايتانول اللازمة لذلك ؟

الحل:

① $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$

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

$= \sqrt{5 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-5}} = 10^{-3}\,mol\,l^{-1}$

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

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

② $n = cV = 0,05 \times 5$

$= 0,25\,mol$

$C_2H_5OH + 2[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3COOH + H_2O$

$46g \quad 1mol$

$mg \quad 0,25\,mol$

$m = 46 \times 0,25$

$m = 11,5\,g$

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

مسألة عادية : نفاعل 6g من حمض كربوكسيلي مع محلول كربونات الصوديوم فينطلق غاز حجمه 1,12l في الشرطين النظاميين مطلوب:
(Na:23 / O:16 / H:1)

① كتابة معادلة تفاعل حادثة وحساب كتلة المولية
② إيجاد صيغة مبسطة للحمض ثم صيغته
③ نحل 3g من حمض سابق في لتر من الماء فإذا علمت أن درجة تأينه 2% احسب pH ؟

الحل :

① $2R-COOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2R-COONa + H_2O + CO_2$

$2M$ — $22,4l$
$6g$ — $1,12l$

$M = \frac{22,4}{2 \times 1,12} = 60\ g.mol^{-1}$

② $R-COOH = 60$
$R + 12 + 16 + 16 + 1 = 60$
$R = 60 - 45 = 15$
$C_nH_{2n+1} = 15$
$12n + 2n + 1 = 15$
$n = 1 \Rightarrow R = -CH_3$

الحمض : حمض الإيثانويك CH_3-COOH

③ $n = \frac{m}{M} = \frac{3}{60} = 0,05\ mol$

$C = \frac{n}{V} = \frac{0,05}{1} = 0,05\ mol.l^{-1}$

$\alpha = \frac{2}{100} = \frac{[H_3O^+]}{C_a}$

$[H_3O^+] = \frac{2 \times 0,05}{100}$

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

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

$pH = 3$

المسألة الرابعة : الحصول على 1l من محلول حمض الخل تركيزه $0,05\ mol.l^{-1}$ نركب له كرة تأخذ ما يطلب :

① كتابة معادلة تفاعل حادثة ؟
② حساب كتلة الإيثانول اللازمة لذلك ؟
③ تفاعل 1l من الحمض السابق مع NaOH احسب كتلة ملح الناتج ؟
(N:23 / O:16 / H:1)
C:12

الحل :

② + ① عدد مولات المحلول $n = CV = 0,05 \times 5 = 0,25\ mol.l^{-1}$

$C_3CH_2-OH + 2[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3COOH + H_2O$

$46g$ — $1mol$
mg — $0,25mol$

الموضوع : ..... التاريخ: / / ٢٠

$m = 46 \times 0{,}25 = 11{,}5\,g$

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

1mol — 82g

0,05mol — mg

$m = \frac{0{,}05 \times 82}{1} = 4{,}1\,g$