

الأملاح والتميو

الأدوات

١- مهارة في كتابة صيغة الملح بمعلومية اسمه وكتابة الأسم بمعلومية صيغته

٢- التعرف على نوع الملح ومن ثم تأثير محلوله المائي من خلال صيغته أو اسمه حيث يمكن أن يكون واحداً مما :

١- ملح لحمض قوي وقاعدة قوية وهذا النوع لا تنتمي أيوناته ومحلول متعادل $\text{pH} = 7$ عند 25°C

٢- ملح لحمض قوي وقاعدة ضعيفة وهذا النوع يتمياً في محلوله المائي كاتيونات القاعدة ومحلولة حمضي pH أقل من 7 عند 25°C

٣- ملح لحمض ضعيف وقاعدة قوية وهذا النوع يتمياً في محلوله المائي أنيونات الحمض ومحلولة قلوي pH أكبر من 7 عند 25°C

٤- ملح لحمض ضعيف وقاعدة ضعيفة وهذا النوع يتمياً في محلوله المائي كلا من أنيونات الحمض وكاتيونات القاعدة ومحلولة يتوقف على قيمتي k_a للحمض و K_b للقاعدة

اكتب الأسماء و الصيغ الكيميائية حسب ما هو مطلوب في الجدول التالي :

الصيغة الكيميائية	اسم المركب
$MgCO_3$	كربونات المغنيسيوم
$Ca(HCO_3)_2$	كربونات الكالسيوم الهيدروجينية
$HCOONa$	فورمات الصوديوم
KH_2PO_4	فوسفات البوتاسيوم ثنائية الهيدروجين
$NaNO_2$	نيتريت الصوديوم
K_2S	كبريتيد البوتاسيوم
$CuCl$	كلوريد النحاس I

اختر الإجابة الصحيحة

١- المحلول الذى له أكبر قيمة pH من بين المحاليل التالية المتساوية فى التركيز هو :

- محلول من كلوريد الأمونيوم
- محلول من نترات الألومنيوم
- محلول من فورمات البوتاسيوم.
- محلول من نترات البوتاسيوم

www.kwedufiles.com

٢- المحلول المائي لمُح سيانيد البوتاسيوم KCN قلوي التأثير ويرجع ذلك الى تفاعل :

- انيونات السيانيد مع الماء مما يجعل المحلول غنيا بكاتيونات الهيدرونيوم
- كاتيونات البوتاسيوم مما يجعل المحلول غنيا بأيونات الهيدروكسيد
- انيونات السيانيد مع الماء مما يجعل المحلول غنيا بأيونات الهيدروكسيد
- كاتيونات البوتاسيوم مع الماء مما يجعل المحلول غنيا بكاتيونات الهيدرونيوم

ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية مع التفسير:

العبارة	ذوبان ملح كلوريد الأمونيوم في الماء.
التوقع	يُصبح المحلول حمضياً (تقل قيمة pH للمحلول)
التفسير	يتفكك الملح كلياً في الماء $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$ ثم يتمياً الشق القاعدي NH_4^+ مكوناً قاعدة ضعيفة وكاتيونات الهيدرونيوم $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ فيزداد $[\text{H}_3\text{O}^+]$ للمحلول ويصبح المحلول حمضياً

حاصل الإذابة

معلومات مهمة

١- لترسيب مركب في محلوله المشبع :

نضيف مركب آخر الى محلوله المشبع بحيث يكون بينهما ايون مشترك
(فيزداد الحاصل الأيوني – ويحدث ترسيب – وتقل المادة المذابة)

٢- لإذابة مركب مترسب في محلوله المشبع :

نضيف الى المحلول مركب اخر من شأنه أن يتفاعل مع أحد الأيونات الموجودة في المحلول
المشبع بحيث يكون معه :

أ- الكتروايت ضعيف كما في حالة إضافة الأحماض الى محاليل مشبعة فتتحد مع الأنيونات

ب- أيون متراب كما في حالة إضافة الأمونيا الى محلول مشبع يحتوي على كاتيون النحاس II
أو كاتيون الفضة

(فيقل الحاصل الأيوني – ويحدث ذوبان – وتزداد المادة المذابة)

اختر الإجابة

١- جميع العبارات التالية صحيحة عدا واحدة هي:

- يذوب $\text{Cu}(\text{OH})_2$ في محلول الأمونيا
- يترسب $\text{Cu}(\text{OH})_2$ من محلوله المشبع إذا أُضيف له محلول NaOH
- يذوب $\text{Cu}(\text{OH})_2$ في حمض HCl المخفف
- يذوب $\text{Cu}(\text{OH})_2$ الصلب في محلوله المشبع إذا أُضيف له محلول CuSO_4

٢- إمرار غاز H_2S في محلول مشبع متزن من كبريتيد النحاس CuS II يؤدي إلى:

تقليل قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} لكبريتيد النحاس CuS II

زيادة الحاصل الأيوني لكبريتيد النحاس

تقليل تركيز أنيون الكبريتيد في المحلول

زيادة كمية المادة المذابة من كبريتيد النحاس II

علل : عند إضافة محلول الأمونيا إلى هيدروكسيد النحاس II Cu(OH)_2 شحیح الذوبان في الماء فإنه يذوب

ج - يتفاعل الأمونيا مع كاتيونات النحاس II مكونا كاتيون النحاس الأمونيومي $[\text{Cu(NH}_3)_4]^{2+}$ أيون متراكب فيقل تركيز كاتيون النحاس فيقل الحاصل الأيوني ويصبح أقل من K_{sp} فيحدث الذوبان



علل : تترسب كلوريد الفضة من محلولها المشبع المتزن عند اضافة كلوريد الصوديوم للمحلول

جـ بسبب وجود انيون الكلوريد المشترك فيزداد تركيزه ويصبح الحاصل الأيوني أكبر من K_{sp} فيحدث الترسيب

www.kwedufiles.com



المسائل

النوع الأول

حساب ثابت حاصل الإذابة K_{sp} بمعلومية تركيز أحد الأيونات

أو حساب تركيز الأيونات بمعلومية ثابت حاصل الإذابة K_{sp}

ادواتك

١- كتابة معادلة تفكك المركب في محلوله المشبع

٢- التعبير عن ثابت حاصل الإذابة K_{sp}

المسائل

١- إذا كان تركيز كاتيون الكالسيوم $[Ca^{2+}]$ في محلول مشبع متزن من كرومات الكالسيوم ($CaCrO_4$) يساوي $(1 \times 10^{-2} M)$ عند درجة حرارة معينة احسب قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} لكرومات الكالسيوم

الحل

www.kwedufiles.com



X X

$$K_{sp} = [Ca^{2+}] [CrO_4^{2-}]$$

$$K_{sp} = X^2 = (1 \times 10^{-2})^2 = 1 \times 10^{-4}$$

٢- إذا علمت أن ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) لهيدروكسيد المغنيسيوم $Mg(OH)_2$ يساوي (5.6×10^{-12}) احسب تركيز أنيون الهيدروكسيد في محلول مشبع من هيدروكسيد المغنيسيوم

الحل



www.kwedges.com

$$K_{sp} = [Mg^{2+}] [OH^-]^2 = [X] [2X]^2 = 4X^3$$

$$X = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{5.6 \times 10^{-12}}{4}} = 1.1 \times 10^{-4} M$$

$$[OH^-] = 2X = 2 \times 1.1 \times 10^{-4} = 2.2 \times 10^{-4} M$$

النوع الثاني

توقع تكون راسب من عدمه عندما يحدث تفاعل تبادل مزدوج بين مركبين في محاليلها المائية

الفكرة

حساب الحاصل الأيوني Q للمركب الذي يسأل عنه من خلال حساب تراكيز ايوناته بعد خلط المحلولين

www.kwedufiles.com

ثم مقارنة الناتج مع قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} للمركب
يحيث يتكون الراسب اذا كانت قيمة الحاصل الأيوني Q أكبر من قيمة
ثابت حاصل الإذابة K_{sp}

ولا يتكون الراسب اذا كانت قيمة الحاصل الأيون Q أقل من أو تساوي
قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp}

٣- أضيف (200 mL) من محلول كربونات الصوديوم Na_2CO_3 تركيزه $(2 \times 10^{-3} \text{ M})$ إلى (200 mL) من محلول نترات الرصاص $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ II تركيزه (0.01 M) بين بالحساب هل يترسب كربونات الرصاص PbCO_3 II أم لا؟
علماً بأن ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) لكربونات الرصاص II يساوي (7.4×10^{-14})



$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$0.01 \times 0.2 = M_2 \times 0.4$$

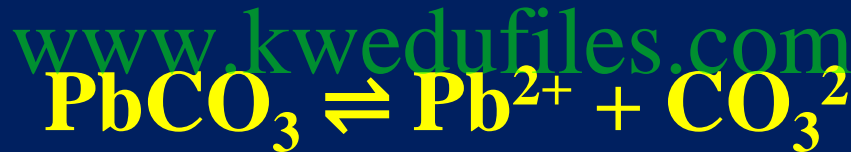
$$M_2 = [\text{Pb}^{2+}] = 5 \times 10^{-3} \text{ M}$$



$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$2 \times 10^{-3} \times 0.2 = M_2 \times 0.4$$

$$M_2 = [\text{CO}_3^{2-}] = 1 \times 10^{-3} \text{ M}$$



$$Q = [\text{Pb}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}] = 5 \times 10^{-3} \times 1 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-6}$$

$$K_{sp}(\text{PbCO}_3) = 7.4 \times 10^{-14}$$

II يترسب كربونات الرصاص

$$K_{sp} < Q$$

المحاليل المنظمة

الأدوات

المحلول المنظم الذي يقاوم التغير في قيمة pH عند إضافة القليل من احماض أو قواعد قوية اليه لابد وأن يكون مزيج من :

www.kwedufiles.com

- ١- حمض ضعيف وأحد أملاحه الصوديومية أو البوتاسيومية
- ٢- حمض ضعيف (عدد مولاته أكبر) وقاعدة قوية (عدد مولاتها أقل)
- ٣- قاعدة ضعيفة وأحد أملاحها الكلوريدي أو النيتراتي
- ٤- قاعدة ضعيفة (عدد مولاتها أكبر) وحمض قوي (عدد مولاته أقل)

اختر الإجابة

١- أحد المحاليل التالية لا يُعتبر محلولاً منظماً وهو الذي يتكون من مزج محاليل:



www.kwedufiles.com

٢- أحد المحاليل التالية يعتبر محلولاً منظماً وذلك عند خلط حجمين متساويين من:



علل : تبقى قيمة pH لخليط من حمض الأسيتيك وأسيئات الصوديوم ثابتة تقريباً عند اضافة حمض أو قاعدة اليه بكميات قليلة

الإجابة



عند إضافة حمض فإن H^+ من الحمض المضاف تتفاعل مع CH_3COO^- مكونة حمض الأسيتيك الضعيف



وعند إضافة قاعدة فإن OH^- من القاعدة المضافة تتفاعل مع H^+ مكونة الماء الكتروليت ضعيف فيزداد تفكك الحمض الضعيف لتعويض النقص في تركيز H^+



بالتالي لا يتغير تركيز كلا من H^+ و OH^- بالتالي لا تتغير قيمة pH

معايرة الأحماض والقواعد

أدواتك

أولاً : منحنيات المعايرة

من خلال دراسة منحنى معايرة الحمض والقاعدة ومن خلال تحديد قيمة الأس الهيدروجيني pH عند نقطة التكافؤ بواسطة طريقة المماسات المتوازية نستطيع تحديد كلا من : www.kwedufiles.com

١- قوة الحمض والقاعدة المتعيران

٢- الدليل المناسب لعملية المعايرة والذي يتوافق مداه مع التغير المفاجي في قيمة pH حول نقطة التكافؤ

بحيث

١- إذا كانت قيمة الأس الهيدروجيني عند نقطة التكافؤ $\text{pH} = 7$ (المحلول متعادل)

فإن الحمض قوي والقاعدة قوية وجميع الأدلة الأربعة تصلح وهم :

الميثيل البرتقالي والميثيل الأحمر والثيمول الأزرق القاعدي والفينولفيثالين

٢- وإذا كانت قيمة الأس الهيدروجيني عند نقطة التكافؤ pH أقل 7 (المحلول حمضي)

فإن الحمض قوي والقاعدة ضعيفة ويصلح فقط دليلان وهم :

الميثيل البرتقالي والميثيل الأحمر

٣- في حين إذا كانت قيمة الأس الهيدروجيني عند نقطة التكافؤ pH أكبر 7 (المحلول قلوي)

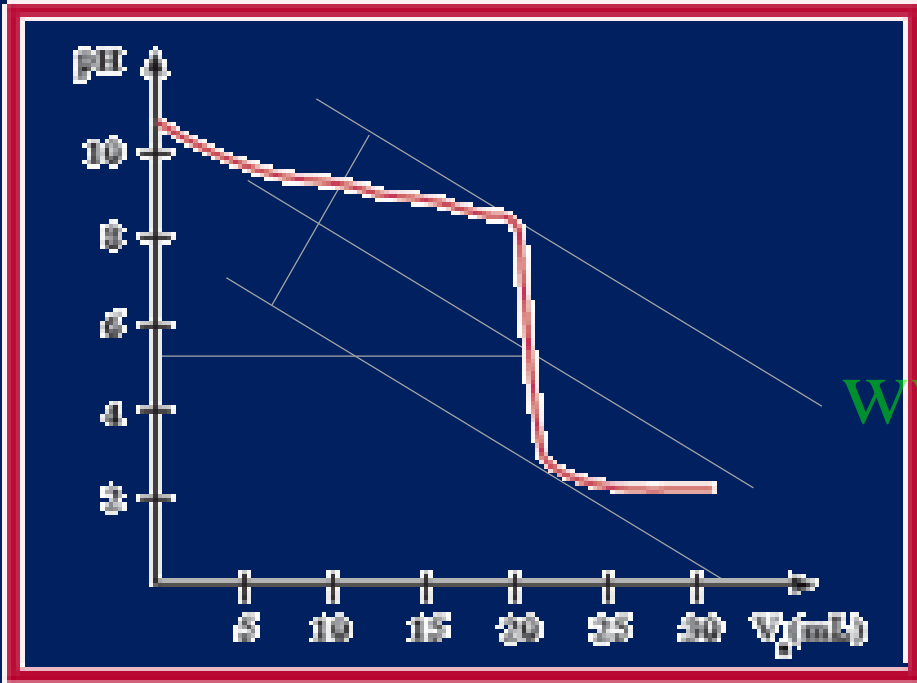
فإن الحمض ضعيف والقاعدة قوية ويصلح فقط دليلان وهم :

الثيمول الأزرق القاعدي والفينولفيثالين

اختر الإجابة

١- الشكل الذي أمامك يمثل منحنى معايرة حمض HA مع قاعدة BOH ومن خلال دراسة المنحنى يمكن أن نستنتج أن:

- الحمض HA حمض قوي والقاعدة BOH قوية
- المحلول الناتج عند نقطة التكافؤ محلول قلوي
- يصلح دليل الميثيل الأحمر (4-6) لهذه المعايرة
- الحمض HA حمض ضعيف والقاعدة BOH قوية



٢- وضع (100 mL) من حمض (HA) تركيزه (0.1 M) في دورق مخروطي مناسب وتمت معايرته بإضافة محلول قلوي (BOH) (0.1 M) والجدول التالي يوضح قيمة pH للمحلول عند كل إضافة للقلوي

100.5	100	99.95	60	0	حجم القلوي المضاف
9.4	7	4.5	1.9	1	pH للمحلول في الدورق

نستنتج مما سبق أن:

- حمض HA ضعيف ، BOH قاعدة قوية.
- حمض HA قوي ، BOH قاعدة ضعيفة
- حمض HA قوي ، BOH قاعدة قوية.
- حمض HA ضعيف ، BOH قاعدة ضعيفة

وبالنسبة للمسائل

تحتوي المسائل على حمض وقاعدة متعايران ومن خلال المعلومات المتوفرة في المسألة يكون هناك مجهول مطلوب لأحدهما يطلب حسابه من خلال تطبيق القانون المناسب حسب المعلومات عند نقطة التكافؤ يكون

www.kwedufiles.com

عدد مولات كاتيونات الهيدرونيوم للحمض = عدد مولات انيونات الهيدروكسيد للقاعدة

$$\frac{n_a}{a} = \frac{n_b}{b}$$

$$\frac{C_a \times V_a}{a} = \frac{C_b \times V_b}{b}$$

أضيف 15 mL من محلول حمض الفوسفوريك إلى 38.5 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 0.14 M أحسب التركيز المولاري لمحلول حمض الفوسفوريك إذا حدث طبقاً للتفاعل التالي:



الحل

$$\frac{C_a \times V_a}{a} = \frac{C_b \times V_b}{b}$$

$$\frac{C_a \times 0.015}{1} = \frac{0.14 \times 0.0385}{2}$$

$$C_a = 0.179 \text{ M}$$

الكيمياء العضوية

مهارات مهمة جدا لآبد وان تتقنها حتى يتسنى لك أن تدرس الكيمياء العضوية بطريقة سهلة وهي

١- التعرف على المركب العضوي من خلال الربط بين :

www.kwedufiles.com

عائلة المركب صيغة المركب الإسم الأيوباك والإسم الشائع للمركب

٢- دراسة الخواص الفيزيائية لكل عائلة من حيث الذوبان في الماء ودرجات الغليان

٣- معرفة شاملة للتفاعلات العامة لكل عائلة من المركبات من خلال دراسة طرق تحضيرها وخواصها الكيميائية

أكمل الفراغات التي في الجدول التالي بما يناسبها

الإسم الشائع	الإسم الأيويك	الصيغة الكيميائية
كلوروفورم	ثلاثي كلورو ميثان	CHCl_3
كحول بيوتيل ثانوي	2- بيوتانول	$\text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{CH}_3$
ايثيل ميثيل كيتون	بيوتانون	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$
ايزوبيوتيل أمين		$\text{CH}_3\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{NH}_2$
فينيل ميثيل ايثر		$\text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_3$
بروميد بروبييل ثانوي	2- برومو بروبان	$\text{CH}_3\text{-}\underset{\text{Br}}{\text{CH}}\text{-CH}_3$

اكتب كلمة صحيحة بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة خطأ بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة

- ١ - يتفاعل كلوريد الإيثيل بالاستبدال مع ميثوكسيد الصوديوم ويتكون إيثيل ميثيل إيثر وكلوريد الصوديوم (**صحيحة**)
- ٢ - درجة غليان الإيثانول أعلى من درجة غليان كحول البروبيل . (**خطأ**)
- ٣ - فينيل إيثانال يعتبر ألدهيد أليفاتي بينما فينيل ميثانال يعتبر ألدهيد أروماتي . (**صحيحة**)
- ٤ - تتكون مرآة لأمعة من ذرات الفضة على الجدران الداخلية للأنبوبة عند تسخين البروبانول مع محلول تولن (**خطأ**)
- ٥ - عند أكسدة كحول البروبيل بالعوامل المؤكسدة القوية ينتج الأسيتون (**خطأ**)
- ٦ - درجات غليان الأمينات الأولية أعلى من درجات غليان الألكانات المقاربة لها في الكتلة الجزيئية . (**صحيحة**)

أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علميا :

١- عند تفاعل البنزين مع الكلور في وجود عامل حفاز ينتج مركب عضوي يسمى **كلور.بنزين**

٢- درجة غليان يوريد الإيثيل **أعلى** من درجة غليان كلوريد الإيثيل

٣- عند إحلال مجموعة فينيل محل ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة كربون في الميثانول

CH₃OH ينتج مشتق أروماتي اسمه الشائع **كحول.البنزائل**

٤- المركب العضوي الناتج من تفاعل الإيثانول مع حمض الميثانويك صيغته الكيميائية



٥- تتشابه الألدهيدات والكيونات في الصيغة العامة وهي **C_nH_{2n}O**



اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية بوضع علامة صح بين القوسين المقابلين لها :

١- المركب 2- كلورو 2- ميثيل بروبان يعتبر من هاليدات الألكيل :

() الأولية () الثانوية () الأروماتية () الثالثية () الأروماتية

٢- عند مقارنة الإيثرات بالكحولات نجد أن الإيثرات :

() تتأكسد بسهولة عن الكحولات () درجة غليانها أعلى من الكحولات

() تتفاعل مع القواعد بسرعة () أقل نشاط من الكحولات

٣- أحد المركبات التالية يكوّن مرآه من الفضة على الجدار الداخلي لأنبوبة الإختبار عند تسخينه في حمام مائي مع محلول تولن وهو

() الإيثانول () حمض الأسيتيك () الأسيتون () الميثانال

٤- المركب الذي له الصيغة الكيميائية $(C_6H_5)_2NH$ يعتبر من :

() الأمينات الأروماتية الأولية () الأمينات الأليفاتية الثانوية

() الأمينات الثالثية () الأمينات الأروماتية الثانوية

وضح بالمعادلات الرمزية فقط ماذا يحدث في الحالات التالية :

١- الحصول على ايثيل بروبييل ايثر من بروميد البروبييل



٢- الحصول على ايثوكسيد الصوديوم من كحول الإيثيل



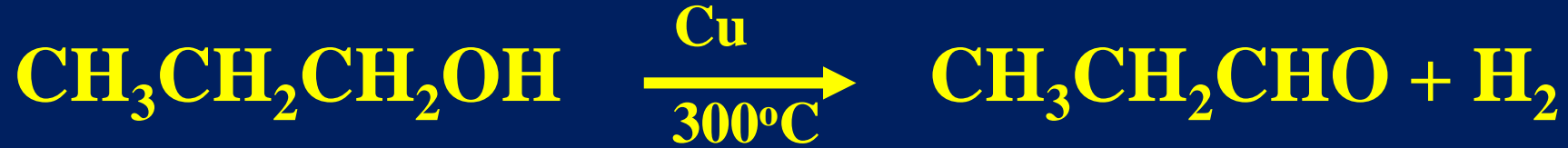
٣- تسخين الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز إلى (140 °C)



٤- الحصول على البروبين من كحول البروبييل



٥- أمرار ابخرة 1- بروبانول على شبكة نحاس عند 300°C



٦- تسخين ثنائي إيثيل إيثر مع حمض الهيدرويوديك بشدة



www.kwedufiles.com

٧- تسخين الفورمالدهيد مع كاشف تولن في حمام مائي .



٨- تفاعل حمض البروبانويك مع كلوريد الثيونيل



مركب هيدروكربوني غير مشبع (A) ينتج عند تفاعله مع الماء في ظروف معينة
مركب (B) وعند أكسدة المركب (B) بعامل مؤكسد قوي ينتج الأسيتون .
اكتب المعادلات الكيميائية الدالة على التفاعلات السابقة مع ذكر الأسماء الحقيقية
والصيغ الحقيقية للمركبات (A) ، (B)

١- اسم المركب A **بروبين** وصيغته الكيميائية **$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$**

www.kwedufiles.com

٢- اسم المركب B **2-بروبانول** وصيغته الكيميائية **$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$**

معادلات التفاعل :



اختر من المجموعة (ب) ما يناسب المجموعة (أ) بوضع الرقم المناسب بين القوسين :

الرقم	المجموعة (أ)	الرقم	المجموعة (ب)
(3)	مشتق اليقاتي يعطي نتيجة ايجابية مع محلول تولن	1	$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$
(5)	مركب يتفاعل مع كل من الصوديوم وهيدروكسيد الصوديوم	2	$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CHO}$
(4)	مركب ينتج كحولا أروماتيا عند تفاعله مع الماء	3	$\text{CH}_3 - \text{CHO}$
(1)	مركب يعطي كحولا ثانويا عند اختزاله	4	$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2\text{ONa}$
(2)	مركب عند اختزاله يعطي كحولا أروماتيا	5	$\text{CH}_3 - \text{COOH}$
(6)	مركب عضوي ذو خواص قاعدية يتفاعل مع الأحماض	6	CH_3NH_2