



نموذج إجابة بنك الأسئلة لمادة الكيمياء

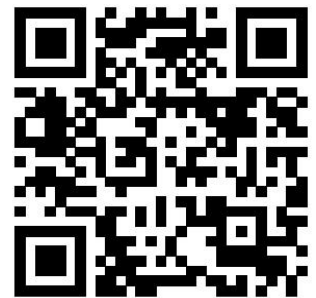
الصف الثاني عشر علمي

الفترة الدراسية الثانية

للعام الدراسي 2023-2024م



فريق إعداد ومراجعة بنك 12ع كيمياء



الموجه الفني العام للعلوم

الأستاذة : منى الأنصاري



الوحدة الرابعة

الأملاح و معايرة الأحماض و القواعد



الفصل الأول : الأملاح

الدرس 1-1 : مفهوم الملح وأنواع الأملاح

السؤال الأول : اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

1- مركبات أيونية تتكون من تفاعل الحمض مع القاعدة وتنتج عن اتحاد كاتيون القاعدة وأنيون الحمض.

- (**الأملاح**)
 (**الأملاح المتعادلة**)
 (**الأملاح القاعدية**)
 (**الأملاح الحمضية**)
 (**الأملاح غير الهيدروجينية**)
 (**الأملاح الهيدروجينية**)
- 2- أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة قوية.
 3- أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض ضعيف وقاعدة قوية.
 4- أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة ضعيفة.
 5- الأملاح التي شقها الحمضي لا يحتوي على هيدروجين بدول.
 6- الأملاح التي يحتوي شقها الحمضي على هيدروجين بدول أو أكثر.

السؤال الثاني : ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة (✗) بين القوسين المقابلين

للعبارات غير الصحيحة في كل من الجمل التالية :

- 1- الشق الحمضي الذي له الصيغة (HPO_4^{2-}) يسمى فوسفات ثنائية الهيدروجين . (✗)
 2- الملح الهيدروجيني هو الملح الذي يحتوي شقه الحمضي على ذرة هيدروجين بدول . (✓)
 3- الملح الذي له الصيغة الكيميائية (Fe_2S_3) يُسمى كبريتات الحديد III . (✗)
 4- يعتبر المركب (NaHCO_3) من الأملاح الهيدروجينية . (✓)
 5- الملح الناتج من تفاعل حمض الهيدروكلوريك HCl مع محلول الأمونيا $\text{NH}_3(\text{aq})$ من الأملاح الحمضية . (✓)
 6- جميع الأملاح الناتجة من تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة ضعيفة تعتبر من الأملاح المتعادلة . (✗)
 7- الملح الناتج من تفاعل (CH_3COOH) مع (KOH) يصنف من الأملاح القاعدية . (✓)

السؤال الثالث : ضع علامة (✓) أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كل جملة من الجمل التالية:

- 1- الشق الحمضي ClO_3^- يسمى :
 () كلوريد
 (✓) كلورات
 () كلوريت
 () بيركلورات
- 2- الصيغة الكيميائية لأنيون الكبريتيت الهيدروجيني هي :
 () HSO_4^-
 (✓) HSO_3^-
 () HS^-
 () HSe^-
- 3- الشق الحمضي لحمض النيتريك HNO_3 يسمى :
 (✓) نيترات
 () نيتريد
 () نيتريت
 () هيبو نيتريت



4- المركب الذي له الصيغة الكيميائية Ca(HS)_2 يسمى:

- (☒) كبريتيد الكالسيوم الهيدروجينية
() ثيوكبريتات الكالسيوم الهيدروجينية
() كبريتات الكالسيوم الهيدروجينية
() كبريتيت الكالسيوم الهيدروجينية

5- الصيغة الكيميائية لملاح فوسفات الكالسيوم ثنائي الهيدروجين هي:

- (☒) $\text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2$
() $\text{Ca}_3(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
() CaH_2PO_4
() $\text{Ca(HPO}_4)_2$

6- الصيغة الكيميائية لملاح كبريتات الأمونيوم هي:

- () NH_4SO_4
() $\text{NH}_4(\text{SO}_4)_2$
(☒) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
() NH_3SO_4

7- الأملاح التي تتكون من التفاعل بين حمض قوي وقاعدة قوية تعتبر أملاحا:

- () حمضية
(☒) متعادلة
() قاعدية
() مترددة

8- الأملاح القاعدية تتكون نتيجة التفاعل بين:

- () حمض قوي وقاعدة ضعيفة
() حمض قوي وقاعدة قوية
(☒) حمض ضعيف وقاعدة قوية
() حمض HCl مع محلول NH_3

9- أحد الأملاح التالية يعتبر من الأملاح القاعدية:

- () KNO_3
() NH_4NO_3
(☒) HCOONa
() KCl

السؤال الرابع : أكمل الفراغات بما يناسبها:

1- يسمى الشق الحمضي الذي له الصيغة الكيميائية (HCO_3^-) --- الكربونات الهيدروجينية ---

2- الصيغة الكيميائية لأنيون الكبريتات الهيدروجينية --- HSO_4^- ---

3- الصيغة الكيميائية لملاح نترات النحاس II هي --- $\text{Cu(NO}_3)_2$ ---

4- الشق الحمضي للملاح (NaNO_2) يسمى --- النيتريت --- وصيغته الكيميائية هي --- NO_2^- ---

5- المركب الذي له الصيغة الكيميائية (CaS) يسمى --- كبريتيد الكالسيوم ---

6- المركب الأيوني الناتج من تفاعل كميات متكافئة من حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم يعتبر

من الأملاح --- المتعادلة ---

7- الملاح الناتج من تفاعل حمض الأسيتيك وهيدروكسيد البوتاسيوم يعتبر من الأملاح التي لها تأثير --- قاعدي ---

8- ينتج ملح فوسفات البوتاسيوم K_3PO_4 من تفاعل حمض --- الفوسفوريك --- مع هيدروكسيد البوتاسيوم.

9- الملاح الذي له الصيغة الكيميائية (NH_4Cl) ناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة --- ضعيفة ---

10- ملح كلورات البوتاسيوم (KClO_3) يتكون من تفاعل حمض الكلوريك مع --- هيدروكسيد البوتاسيوم ---



السؤال الخامس : علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً :

- 1- يعتبر كلوريد الصوديوم NaCl من الأملاح المتعادلة .
لأنه ملح ناتج من تفاعل حمض قوي (HCl) مع قاعدة قوية (NaOH)
$$\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \longrightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$$
- 2- يعتبر ملح أسيتات الصوديوم من الأملاح القاعدية .
لأنه ملح ناتج من تفاعل حمض ضعيف (CH₃COOH) مع قاعدة قوية (NaOH)
$$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$$
- 3- يعتبر ملح كلوريد الأمونيوم من الأملاح الحمضية
لأنه ملح ناتج من تفاعل حمض قوي (HCl) مع قاعدة ضعيفة (NH₃)
$$\text{HCl}_{(aq)} + \text{NH}_3_{(aq)} \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}_{(aq)}$$
- 4- يعتبر ملح أسيتات الأمونيوم من الأملاح المتعادلة
لأنه ملح ناتج من تفاعل حمض ضعيف (CH₃COOH) مع قاعدة ضعيفة (NH₃) و قيمة $K_a = K_b$
$$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{NH}_3_{(aq)} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONH}_4_{(aq)}$$

السؤال السادس : أجب عن الأسئلة التالية

- 1- من جدول ثوابت التآين المعطى صنف محاليل الاملاح التالية حسب تأثير محلولاها المائي وضعها في المكان المناسب في الجدول :

الصيغة الكيميائية للمركب	ثابت التآين
CH ₃ COOH	$K_a = 1.8 \times 10^{-5}$
HCOOH	$K_a = 1.8 \times 10^{-4}$
NH ₃	$K_b = 1.8 \times 10^{-5}$

الاملاح : كبريتات الصوديوم Na₂SO₄ و نيترات الامونيوم NH₄NO₃ و كربونات البوتاسيوم K₂CO₃

اسيتات الامونيوم CH₃COONH₄ وفورمات الامونيوم HCOONH₄ وكلوريد البوتاسيوم KCl

ملح متعادل	ملح حمضي	ملح قاعدي
كبريتات الصوديوم Na ₂ SO ₄	نيترات الامونيوم NH ₄ NO ₃	كربونات بوتاسيوم K ₂ CO ₃
اسيتات الامونيوم CH ₃ COONH ₄	فورمات الامونيوم HCOONH ₄	
كلوريد البوتاسيوم KCl		



2- اكمل الجدول التالي بما هو مطلوب :

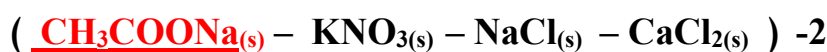
القاعدة		الحمض		صيغة الملح	اسم الملح
الاسم	الصيغة الكيميائية	الاسم	الصيغة الكيميائية		
هيدروكسيد البوتاسيوم	KOH	حمض الكلوريك	HClO ₃	KClO ₃	كلورات بوتاسيوم
هيدروكسيد الصوديوم	NaOH	حمض الكربونيك	H ₂ CO ₃	Na ₂ CO ₃	كربونات الصوديوم
هيدروكسيد الحديد II	Fe(OH) ₂	حمض النيتريك	HNO ₃	Fe(NO ₃) ₂	نترات الحديد II
هيدروكسيد النحاس II	Cu(OH) ₂	حمض الكبريتيك	H ₂ SO ₄	CuSO ₄	كبريتات النحاس II
هيدروكسيد البوتاسيوم	KOH	حمض الهيدروكبريتيك	H ₂ S	K ₂ S	كبريتيد البوتاسيوم
هيدروكسيد الصوديوم	NaOH	حمض الهيدرويوديك	HI	NaI	يوديد الصوديوم
محلول الأمونيا	NH ₃	حمض النيتريك	HNO ₃	NH ₄ NO ₃	نترات الامونيوم
هيدروكسيد النحاس II	Cu(OH) ₂	حمض الهيدروكلوريك	HCl	CuCl ₂	كلوريد النحاس II

السؤال السابع: أي مما يلي لا ينتمي للمجموعة مع ذكر السبب:



الملح الذي لا ينتمي للمجموعة هو NH₄Cl(s)

السبب: ملح غير هيدروجيني أما الباقي تعتبر أملاح هيدروجينية .



الملح الذي لا ينتمي للمجموعة هو CH₃COONa(s)

السبب : يعتبر ملح قاعدي أما الباقي تعتبر أملاح متعادلة .



الملح الذي لا ينتمي للمجموعة هو NH₄Br(s)

السبب : يعتبر ملح حمضي أما الباقي تعتبر أملاح متعادلة .

الفصل الأول : الأملاح

الدرس 1-2 : تميؤ الأملاح

السؤال الأول :

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

- 1- تفاعل أيونات الملح مع أيونات الماء لتكوين حمض وقاعدة احدهما أو كلاهما ضعيف. (تميؤ الملح)
- 2- محاليل تنتج عن ذوبان ملح متعادل وهو الملح الناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية. (المحاليل المتعادلة)
- 3- محاليل تنتج عن ذوبان ملح قاعدي وهو الملح الناتج عن تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية. (المحاليل القاعدية)
- 4- محاليل تنتج عن ذوبان ملح حمضي وهو الملح الناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة. (المحاليل الحمضية)

السؤال الثاني :

ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة (✗) بين القوسين المقابلين للعبارة غير

الصحيحة في كل من الجمل التالية :

- 1- المحاليل المائية لجميع الأملاح متعادلة التأثير. (✗)
- 2- جميع الأملاح التي تذوب في الماء تتفكك إلى كاتيونات وأنيونات. (✓)
- 3- المحلول المائي لملاح نيترات البوتاسيوم (KNO_3) متعادل التأثير . (✓)
- 4- الأس الهيدروجيني لمحلول كلوريد الصوديوم ($NaCl$) يساوي الأس الهيدروجيني لمحلول كلوريد البوتاسيوم (KCl) المساوي له بالتركيز عند نفس درجة الحرارة. (✓)
- 5- الأس الهيدروجيني لمحلول كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl) أقل من الاس الهيدروجيني لمحلول كلوريد الصوديوم ($NaCl$) المساوي له بالتركيز . (✓)
- 6- محلول أسيتات الصوديوم (CH_3COONa) غني بأيونات الهيدروكسيد ويعود ذلك لتفاعل أيونات الشق القاعدي مع الماء. (✗)
- 7- في المحلول المائي لملاح سيانيد البوتاسيوم (KCN) يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم مساوياً لتركيز أنيون الهيدروكسيد. (✗)
- 8- عند إذابة ملح كبريتات المغنسيوم في الماء النقي فإن قيمة الأس الهيدروجيني (pH) أكبر من 7. (✗)
- 9- يرجع التأثير القاعدي للمحلول المائي لملاح سيانيد البوتاسيوم (KCN) إلى تفاعل أيونات السيانيد مع الماء فيزداد تركيز أنيون الهيدروكسيد في المحلول . (✓)
- 10- إذا كان المحلول المائي لملاح أسيتات الأمونيوم متعادل التأثير والمحلول المائي لملاح فورمات الأمونيوم حمضي التأثير فإن ذلك يدل علي أن قيمة (K_a) لحمض الأسيتيك أقل من قيمة (K_a) لحمض الفورميك. (✓)



11- في المحلول المائي لملاح يوديد الأمونيوم الذي تركيزه (0.1M) يكون تركيز كاتيون [NH_4^+] أقل من (0.1 M) وتركيز أنيون [I^-] يساوي (0.1 M).

(✓)

12- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول بروميد البوتاسيوم تساوي قيمة الأس الهيدروجيني (pH) للماء النقي عند نفس الظروف.

(✓)

السؤال الثالث : ضع علامة (✓) أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كل جملة من الجمل التالية:

1- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) عند 25°C لمحلول أحد الأملاح التالية تساوي (7) وهو:

HCOONa ()

NH_4Cl ()

NaCN ()

Na_2SO_4 (✓)

2- المحلول الذي له أكبر قيمة أس هيدروجيني (pH) عند 25°C من محاليل المركبات التالية هو محلول :

NH_4Cl ()

NH_4NO_3 ()

K_2S (✓)

NaCl ()

3- محلول كربونات البوتاسيوم (K_2CO_3) قاعدي (قلوي) التأثير نتيجة تميؤ :

CO_3^{2-} وتكوين حمض قوي ()

CO_3^{2-} وتكوين حمض ضعيف (✓)

K^+ وتكوين قاعدة ضعيفة ()

K^+ وتكوين قاعدة قوية ()

4- إذا كان ثابت تأين الحمض K_a أكبر من ثابت تأين القاعدة K_b اللذين نتج عنهما الملاح فإن محلول الملاح يصنف:

قاعدي ()

متعادل ()

حمضي (✓)

متعدد ()

5- أحد الأملاح التالية عند ذوبانه في الماء لا يحدث له تميؤ وهو:

$\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ()

NH_4NO_3 ()

KCN ()

NaBr (✓)

6- إذا كان المحلول المائي لأسيتات الأمونيوم ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$) متعادل التأثير فإن ذلك يعني أن :

() ذوبانه في الماء لا يصاحبه تميؤ

() أنه ملاح ناتج من تفاعل حمض قوي وقاعدة قوية

() ثابت تأين حمض الأسيتيك أكبر من ثابت تأين محلول الأمونيا

(✓) ثابت تأين حمض الأسيتيك يساوي ثابت تأين محلول الأمونيا



7- إذا كان محلول نترات الأمونيوم (NH_4NO_3) حمضي التأثير فإن ذلك يعني أن :

- () ذوبانه في الماء لا يصاحبه تميؤ
() أنه ملح ناتج من تفاعل حمض قوي وقاعدة قوية
() أنيون النترات يتفاعل مع الماء ويكون حمض قوي
(✓) كاتيون الأمونيوم يتفاعل مع الماء ويكون قاعدة ضعيفة

8- إذا كانت قيمة pH لمحلول ملح مجهول عند 25°C تساوي (10) فإن أحد الاستنتاجات التالية غير صحيح وهو:

- () قد يكون ملح ناتج من تفاعل حمض ضعيف وقاعدة قوية
() قد يكون ملح ناتج من تفاعل حمض ضعيف وقاعدة ضعيفة و K_a للحمض أقل من K_b للقاعدة المكونين له
() قد يكون ملح ناتج من تفاعل حمض الأسيتيك مع هيدروكسيد البوتاسيوم
(✓) قد يكون ملح ناتج من تفاعل حمض قوي وقاعدة قوية

9- في المحلول المائي لملح كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl) الذي تركيزه (0.1 M) يكون :

- () تركيز كاتيون الأمونيوم $[\text{NH}_4^+]$ يساوي (0.1 M)
() تركيز كاتيون الأمونيوم $[\text{NH}_4^+]$ أكبر من (0.1 M)
() تركيز أنيون الكلوريد $[\text{Cl}^-]$ أقل من (0.1 M)
(✓) تركيز كاتيون الأمونيوم $[\text{NH}_4^+]$ أقل من (0.1 M)

10- تركيز أنيون الأسيتات (CH_3COO^-) في محلول أسيتات البوتاسيوم تركيزه (0.1M) يكون:

- () مساويا (0.1M)
(✓) أقل من (0.1M)
() أكبر من (0.1M)
() مساويا $[\text{K}^+]$

11- إذا كانت قيمة K_a لحمض الأسيتيك تساوي (1.8×10^{-5}) وقيمة (K_b) لمحلول الأمونيا تساوي

(1.8×10^{-5}) فإن محلول أسيتات الأمونيوم يكون محلول :

- () حمضي
(✓) متعادل
() قاعدي
() منظم

السؤال الرابع : أكمل الفراغات بما يناسبها:

1- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول ملح سيانيد البوتاسيوم عند 25°C (KCN) في الماء تكون أكبر من - 7

2- تركيز كاتيون الهيدرونيوم $[\text{H}_3\text{O}^+]$ في محلول تركيزه (0.01 M) من كلوريد الصوديوم عند (25°C)

يساوي M --- 1×10^{-7} ---



- 3- إذا كان المحلول المائي لملاح افتراضي حمضي التأثير ، فإن ذلك يدل على أن الملح يتمياً وينتج قاعدة ضعيفة ويزداد تركيز أيون H_3O^+ في المحلول .
- 4- يعود التأثير الحمضي للمحلول المائي لملاح نيترات الأمونيوم إلى تفاعل أيونات NH_4^+ مع الماء مما يجعل المحلول غنيا بكاتيونات الهيدرونيوم.
- 5- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول بروميد الأمونيوم NH_4Br أقل من قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول كربونات الصوديوم والمساوي له في التركيز.
- 6- تناول المحلول المائي لملاح بيكربونات الصوديوم (كربونات الصوديوم الهيدروجينية) - يقلل - من حموضة المعدة.
- 7- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول يوديد البوتاسيوم تساوي 7 عند 25°C .
- 8- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول فورمات البوتاسيوم في الماء تكون أكبر من 7 .
- 9- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول كلوريد الصوديوم المركز تساوي قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلوله المخفف.
- 10- إذا كان المحلول المائي لملاح سيانيد الأمونيوم (NH_4CN) قاعدي التأثير فإن ذلك يدل على أن قيمة (K_b) للأمونيا (NH_3) أكبر من قيمة (K_a) لحمض الهيدروسيانيك (HCN) .
- 11- إذا كان المحلول المائي لملاح أسيتات الأمونيوم متعادل التأثير فإن ذلك يدل على أن قيمة (K_b) للأمونيا تساوي قيمة (K_a) لحمض الأسيتيك.

السؤال الخامس : علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً :

- 1- اشتهرت مركبات كربونات الكالسيوم وكربونات المغنيسيوم وبيكربونات الصوديوم بأنها أملاح مضادة للحموضة. لأن محاليلها لها خواص قاعدية حيث تعادل فائض حمض الهيدروكلوريك في المعدة فتقلل الحموضة .
- 2- المحلول المائي لملاح كلوريد الصوديوم NaCl متعادل التأثير (pH = 7) عند 25°C .
- يتفك كلوريد الصوديوم كلياً في الماء
- $$\text{NaCl (s)} \longrightarrow \text{Na}^+ \text{ (aq)} + \text{Cl}^- \text{ (aq)}$$
- $$2\text{H}_2\text{O (l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ \text{ (aq)} + \text{OH}^- \text{ (aq)}$$
- لا تتمياً أيونات Na^+ , Cl^- لأنها مشتقة من حمض قوي وقاعدة قوية فيظل $[\text{OH}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-7} \text{ M}$ والأس الهيدروجيني للمحلول pH يساوي 7 عند 25°C



3- محلول ملح أسيتات الصوديوم CH_3COONa قاعدي التأثير ($\text{pH} < 7$) عند 25°C .

يتفكك أسيتات الصوديوم كلياً في الماء



يتمياً أنيون الأسيتات CH_3COO^- لأنه مشتق من حمض ضعيف وينتج حمض الأسيتيك الضعيف



فيزداد تركيز أنيون الهيدروكسيد ويصبح $[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$ والأس الهيدروجيني للمحلول أكبر من 7

لا يتمياً كاتيون الصوديوم Na^+ لأنه مشتق من قاعدة قوية.

4- محلول ملح كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl) حمضي التأثير (الأس الهيدروجيني له $\text{pH} < 7$) عند 25°C .

يتفكك كلوريد الأمونيوم كلياً في الماء



يتمياً كاتيون الأمونيوم NH_4^+ لأنه مشتق من قاعدة ضعيفة وينتج الأمونيا



فيزداد تركيز كاتيون الهيدرونيوم ويصبح $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$ والأس الهيدروجيني للمحلول أقل من 7

لا يتمياً أنيون الكلوريد Cl^- لأنه مشتق من حمض قوي

5- تركيز أنيون الفورمات $\text{HCOO}^-_{(aq)}$ أقل من تركيز كاتيون الصوديوم $\text{Na}^+_{(aq)}$ في المحلول المائي

لفورمات الصوديوم (HCOONa).

لان فورمات الصوديوم ملح ناتج من تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية وعند ذوبانه في الماء يتفكك والماء يتأين



يتمياً أيون الفورمات لأنه مشتق من حمض ضعيف لينتج حمض الفورميك الضعيف وأنيون الهيدروكسيد



ونظراً لتميو (HCOO^-) يكون تركيزه أقل من تركيز كاتيون الصوديوم Na^+ الذي لا يتمياً لأنه مشتق من قاعدة قوية.

السؤال السادس: أجب عن الأسئلة التالية

1- أكمل الجدول التالي ، ثم أجب عن المطلوب:

اسم الملح	صيغة الملح	K_a	K_b
كلوريد الأمونيوم	NH_4Cl	تام التآين	1.8×10^{-5}
كبريتات الصوديوم	Na_2SO_4	تام التآين	تام التآين
فورمات الصوديوم	$HCOONa$	1.8×10^{-4}	تام التآين

أ) محلول الملح الذي له تأثير حمضي هو كلوريد الأمونيوم

التفسير: يتفكك كلوريد الأمونيوم كلياً في الماء، فيتمياً كاتيون الأمونيوم NH_4^+ لأنه مشتق من قاعدة ضعيفة وينتج

الأمونيا فيزداد تركيز كاتيون الهيدرونيوم ويصبح $[OH^-] > [H_3O^+]$ والأس الهيدروجيني للمحلول أقل من 7



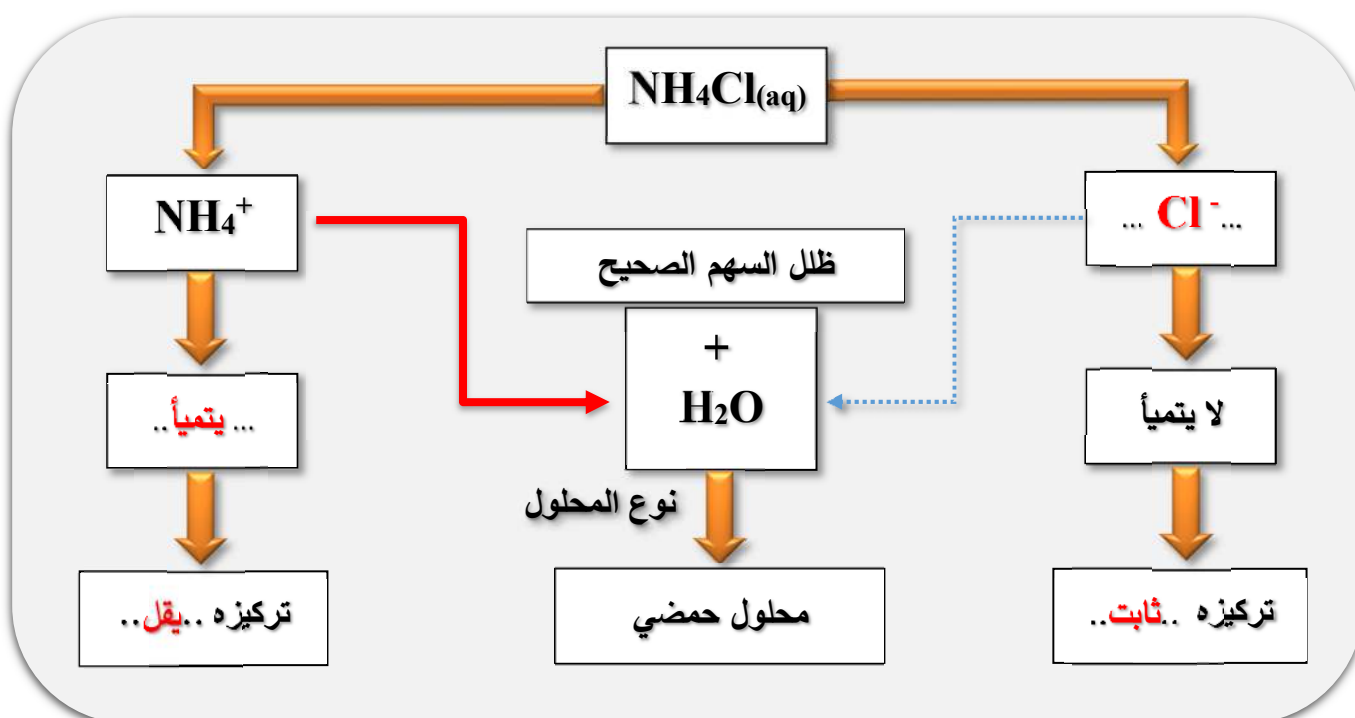
ب) محلول الملح الذي له تأثير قاعدي هو فورمات الصوديوم

التفسير: يتفكك فورمات الصوديوم كلياً في الماء، فيتمياً أنيون الفورمات $HCOO^-$ لأنه مشتق من حمض ضعيف وينتج حمض

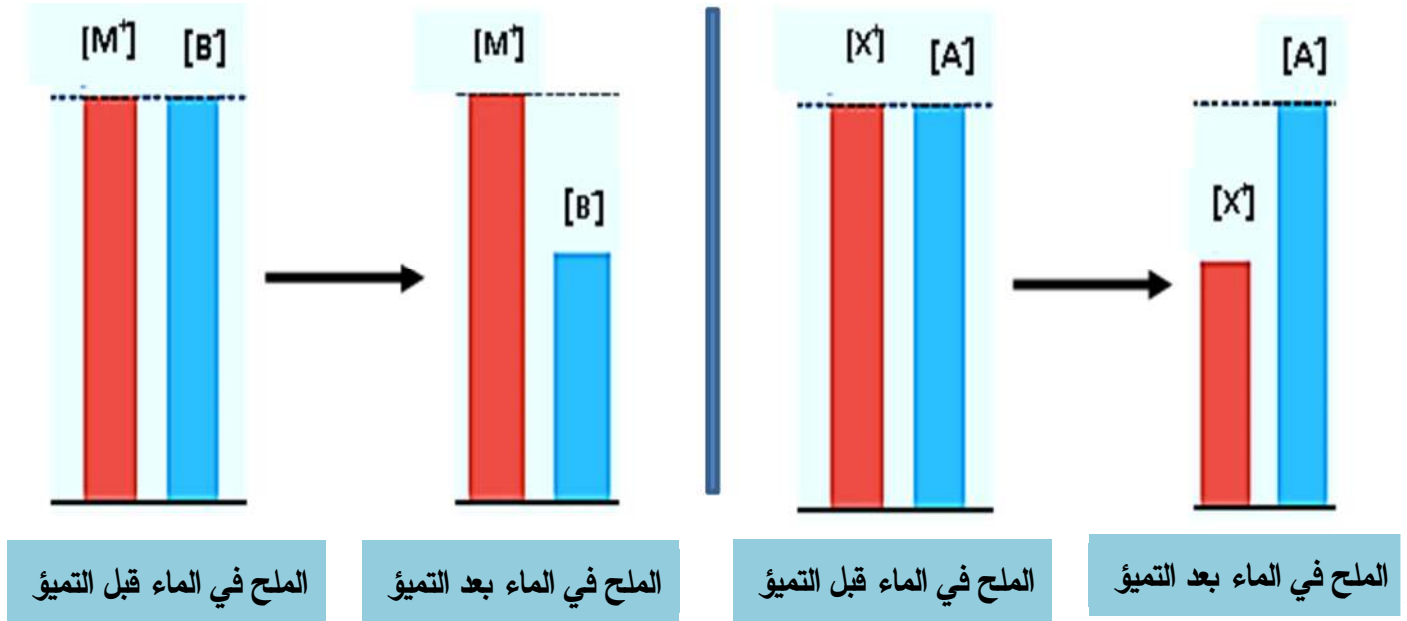
الفورميك الضعيف فيزداد تركيز أنيون الهيدروكسيد ويصبح $[OH^-] > [H_3O^+]$ والأس الهيدروجيني للمحلول أكبر من 7



2- اكمل المخطط التالي و الذي يمثل تفكك ملح كلوريد الأمونيوم في الماء :



3- يوضح الشكلين ذوبان ملحين مختلفين الأول (XA) و الملح الثاني (MB) في الماء لتكوين محلولين:



والمطلوب (أ) اكمل الجدول التالي :

محلل الملح (MB)	محلل الملح (XA)	المقارنة
B^-	X^+	الأيون الذي يتيماً
M^+	A^-	الأيون الذي لا يتيماً
ملح قاعدي	ملح حمضي	نوع الملح تبعاً لمصدره

(ب) فسر ما يلي :

1- لماذا يقل تركيز الأيون $[X^+]$ في المحلول الأول ؟

لأن الأيون X^+ يتيماً حيث أنه مشتق من قاعدة ضعيفة فيقل تركيزه

2- لماذا يبقى تركيز الأيون $[M^+]$ في المحلول الثاني ثابت لا يتغير ؟

لأن الأيون M^+ لا يتيماً حيث أنه مشتق من قاعدة قوية لذلك يبقى تركيزه ثابت لا يتغير

3- لماذا يقل تركيز الأيون $[B^-]$ في المحلول الثاني ؟

لأن الأيون B^- يتيماً حيث أنه مشتق من حمض ضعيف فيقل تركيزه



4- أكمل الجدول التالي :

الملح وتركيز محلوله	نوع المحلول	بالنسبة لبعضهما		القيمة عند 25°C		
		تركيز الكاتيون	تركيز الأنيون	[H ₃ O ⁺]	[OH ⁻]	pH
		(يسوي - أكبر - أقل)				
NaCl 0.1 M [Na ⁺]=...0.1 M [Cl ⁻]=...0.1 M	متعادل	يساوي	يساوي	1 x 10 ⁻⁷	1 x 10 ⁻⁷	7
CH ₃ COONa 0.2 M [Na ⁺] ...=.. 0.2 M [CH ₃ COO ⁻] < 0.2 M	قاعدي	أكبر	أقل	أقل من 1 x 10 ⁻⁷	أكبر من 1 x 10 ⁻⁷	أكبر من 7
NH ₄ Cl 0.5 M [NH ₄ ⁺] ...<... 0.5 M [Cl ⁻]=... 0.5 M	حمضي	أقل	أكبر	أكبر من 1 x 10 ⁻⁷	أقل من 1 x 10 ⁻⁷	أقل من 7
CH ₃ COONH ₄ 0.01 M K _a = 1.8 x 10 ⁻⁵ K _b = 1.8 x 10 ⁻⁵ [NH ₄ ⁺] ...<... 0.01 M [CH ₃ COO ⁻] < 0.01 M	متعادل	يساوي	يساوي	1 x 10 ⁻⁷	1 x 10 ⁻⁷	7
NH ₄ CN 0.01 M K _a = 4.9 x 10 ⁻¹⁰ K _b = 1.8 x 10 ⁻⁵ [NH ₄ ⁺] ...<... 0.01 M [CN ⁻]<... 0.01 M	قاعدي	أكبر	أقل	أقل من 1 x 10 ⁻⁷	أكبر من 1 x 10 ⁻⁷	أكبر من 7
HCOONH ₄ 0.01 M K _a = 1.8 x 10 ⁻⁴ K _b = 1.8 x 10 ⁻⁵ [NH ₄ ⁺] ...<... 0.01 M [HCOO ⁻] < 0.01 M	حمضي	أقل	أكبر	أكبر من 1 x 10 ⁻⁷	أقل من 1 x 10 ⁻⁷	أقل من 7

السؤال السابع:

ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية مع التفسير والاستعانة بالمعادلات الكيميائية كلما أمكن:

1- لقيمة الأس الهيدروجيني pH عند إضافة ملح كلوريد الصوديوم NaCl للماء النقي عند 25°C

التوقع: تظل ثابتة (تساوي 7)

التفسير: يتفكك كلوريد الصوديوم كلياً في الماء



لا تتماياً أيونات Na^+ , Cl^- لأنها مشتقة من حمض قوي وقاعدة قوية فيظل $[\text{OH}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-7} \text{ M}$

والأس الهيدروجيني للمحلول pH يساوي 7 عند 25°C

2- لقيمة الأس الهيدروجيني pH عند إضافة ملح أسيتات الصوديوم CH_3COONa للماء النقي عند 25°C

التوقع: تزداد (تصبح أكبر من 7)

التفسير: يتفكك أسيتات الصوديوم كلياً في الماء



يتماياً أنيون الأسيتات CH_3COO^- لأنه مشتق من حمض ضعيف وينتج حمض الأسيتيك الضعيف



فيزداد تركيز أنيون الهيدروكسيد ويصبح $[\text{OH}^-] < [\text{H}_3\text{O}^+]$ والأس الهيدروجيني للمحلول أكبر من 7

لا يتماياً كاتيون الصوديوم Na^+ لأنه مشتق من قاعدة قوية

3- لقيمة الأس الهيدروجيني pH عند إضافة ملح كلوريد الأمونيوم NH_4Cl للماء النقي عند 25°C

التوقع: تقل (تصبح أقل من 7)

التفسير: يتفكك كلوريد الامونيوم كلياً في الماء



يتماياً كاتيون الأمونيوم NH_4^+ لأنه مشتق من قاعدة ضعيفة وينتج الأمونيا



فيزداد تركيز كاتيون الهيدرونيوم ويصبح $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$ والأس الهيدروجيني للمحلول أقل من 7

لا يتماياً أنيون الكلوريد Cl^- لأنه مشتق من حمض قوي

4- لقيمة تركيز كاتيون الصوديوم في محلول كلوريد الصوديوم NaCl تركيزه 0.1M

التوقع: تساوي تركيز المحلول 0.1M

التفسير: يتفكك كلوريد الصوديوم كلياً في الماء



لا يتماياً كاتيون الصوديوم Na^+ لأنه مشتق من قاعدة قوية فيظل تركيزه مساوي تركيز المحلول 0.1M



5- لقيمة تركيز كاتيون الأمونيوم في محلول كلوريد الأمونيوم NH_4Cl تركيزه 0.1M

التوقع : يقل عن تركيز المحلول (أقل من 0.1M)

التفسير: يتفكك كلوريد الأمونيوم كلياً في الماء



يتمياً كاتيون الأمونيوم NH_4^+ لأنه مشتق من قاعدة ضعيفة وينتج الأمونيا

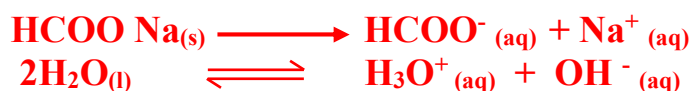


فيقل تركيز كاتيون الأمونيوم ويصبح أقل من 0.1M

6- لقيمة تركيز أنيون الفورمات في محلول فورمات الصوديوم HCOONa تركيزه 0.1M

التوقع : يقل عن تركيز المحلول (أقل من 0.1M)

التفسير: يتفكك فورمات الصوديوم كلياً في الماء



يتمياً أنيون الفورمات HCOO^- لأنه مشتق من حمض ضعيف وينتج حمض الفورميك الضعيف



فيقل تركيز أنيون الفورمات HCOO^- ويصبح أقل من 0.1M

السؤال الثامن:

أي مما يلي لا ينتمي للمجموعة مع ذكر السبب:

1- ($\text{KNO}_3(\text{aq}) - \text{NaCl}(\text{aq}) - \text{KCl}(\text{aq}) - \underline{\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})}$)

محلول الملح الذي لا ينتمي للمجموعة هو NH_4Cl

السبب: لأن محلول NH_4Cl حمضي حيث أن كاتيون الأمونيوم مشتق من قاعدة ضعيفة فيتمياً و يزيد تركيز كاتيون الهيدرونيوم أما أنيون الكلوريد مشتق من حمض قوي فلا يتمياً أما باقي الأملاح فمحاليلها متعادلة لأن أيوناتها مشتقة من حمض قوي و قاعدة قوية فلا تتيمياً .

2- ($\text{KBr}(\text{aq}) - \underline{\text{HCOOK}(\text{aq})} - \text{Li}_2\text{SO}_4(\text{aq}) - \text{BaCl}_2(\text{aq})$)

محلول الملح الذي لا ينتمي للمجموعة هو HCOOK

السبب: لأن محلول HCOOK قاعدي حيث أن أنيون الفورمات مشتق من حمض ضعيف فيتمياً و يزيد تركيز أنيون الهيدروكسيد أما كاتيون البوتاسيوم مشتق من قاعدة قوية فلا يتمياً أما باقي الأملاح فمحاليلها متعادلة لأن أيوناتها مشتقة من حمض قوي و قاعدة قوية فلا تتيمياً .

الفصل الأول : الأملاح

الدرس 1-3 : حاصل الإذابة

السؤال الأول :

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

- 1- المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب عند درجة حرارة معينة، ويكون في حالة اتزان ديناميكي. (المحلول المشبع)
- 2- المحلول الذي يحتوي على كمية من المادة المذابة أكبر مما في المحلول المشبع عند الظروف ذاتها. (المحلول فوق المشبع)
- 3- المحلول الذي يحتوي على كمية من المادة المذابة أقل مما في المحلول المشبع عند الظروف ذاتها وله القدرة على إذابة كميات إضافية من المذاب عند إضافتها دون ترسيب. (المحلول غير المشبع)
- 4- كمية المذاب اللازمة لإنتاج محلول مشبع متزن في كمية محددة من المذيب عند درجة حرارة معينة. (الذوبانية)
- 5- تركيز المحلول المشبع عند درجة حرارة معينة. (الذوبانية)
- 6- أملاح تذوب كمية كبيرة منها في كمية معينة من الماء قبل أن يتكون راسب الملح. (الأملاح القابلة للذوبان)
- 7- أملاح تذوب كمية قليلة جداً منها في الماء. (أملاح غير قابلة (شحيحة) الذوبان)
- 8- حاصل ضرب تركيز الأيونات مقدراً بالمول / لتر (mol.L^{-1}) والتي تتواجد في حالة اتزان في محلولها المشبع كل مرفوع إلى الأس الذي يمثل عدد مولات (معاملات) الأيونات الموجودة في معادلة التفكك الموزونة عند درجة حرارة معينة. (ثابت حاصل الإذابة K_{sp})
- 9- حاصل ضرب تركيزات الأيونات الموجودة في المحلول (سواء كان غير مشبع أو مشبع أو فوق مشبع) كل مرفوع إلى أس يساوي عدد مولاته في الصيغة. (الحاصل الأيوني Q)
- 10- محلول تكون فيه قيمة الحاصل الأيوني Q للمادة الأيونية المذابة تساوي قيمة ثابت حاصل الإذابة لها K_{sp} . (المحلول المشبع)
- 11- محلول تكون فيه قيمة الحاصل الأيوني Q للمادة الأيونية المذابة أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة لها K_{sp} . (المحلول غير المشبع)
- 12- محلول تكون فيه قيمة الحاصل الأيوني Q للمادة الأيونية المذابة أكبر من قيمة ثابت حاصل الإذابة لها K_{sp} . (المحلول فوق المشبع)

السؤال الثاني : ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة (✗) بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية :

- 1- المحلول المشبع يكون في اتزان ديناميكي بين الجزء الذائب والجزء المترسب ، حيث يكون معدل الذوبان يساوي معدل الترسيب .
(✓)
- 2- إذا كان تعبير ثابت حاصل الإذابة لمُح ما هو $K_{SP} = [A]^3 \times [B]^2$ فإن الصيغة الكيميائية للمُح هي A_2B_3 .
(✗)
- 3- في المحلول المشبع لكُلوَريد الرصاص II ($PbCl_2$) يكون تركيز أنيون الكُلوَريد يساوي تركيز كاتيون الرصاص II .
(✗)
- 4- قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) للمركب الأيوني شحيح الذوبان في الماء تزداد عند إضافة محلول آخر يحتوي على أيون مشترك للمحلول المشبع.
(✗)
- 5- إذا كان الحاصل الأيوني (Q) تساوي (K_{sp}) يكون المحلول مشبع ومتزن ولن يتكون راسب.
(✓)
- 6- يذوب راسب هيدروكسيد المغنسيوم $Mg(OH)_2$ عند إضافة حمض الهيدروكلوريك لمحلوله المشبع المتزن لتكوّن الكلوريت ضعيف
(✓)
- 7- يذوب راسب هيدروكسيد النحاس II $Cu(OH)_2$ في محلوله المشبع المتزن بإضافة حمض النيتريك أو محلول الأمونيا إليه.
(✓)
- 8- يمكن ترسيب كُلوَريد الفضة ($AgCl$) من محلول المشبع المتزن بإضافة حمض الهيدروكلوريك (HCl) أو نترات الفضة ($AgNO_3$) .
(✓)
- 9- يذوب فوسفات الفضة (Ag_3PO_4) في محلولها المشبع المتزن عند إضافة كلٍ من حمض الهيدروكلوريك أو محلول الأمونيا.
(✓)
- 10- إذا كانت قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) لكلٍ من كبريتيد الخارصين (ZnS) وكبريتيد الكاديوم (CdS) هي (1×10^{-28} ، 1×10^{-24}) على الترتيب فإن المُح الذي تكون ذوبانيته أكبر هو (CdS) .
(✓)
- 11- ذوبانية كبريتيد الفضة (Ag_2S) في محلوله المشبع المتزن تساوي تركيز $[Ag^+]$.
(✗)
- 12- ذوبان كُلوَريد الفضة في محلول يحتوي على نترات الفضة يكون أقل من ذوبانه في الماء النقي.
(✓)
- 13- إضافة محلول كُلوَريد الصوديوم لمحلول مشبع من كُلوَريد الفضة يؤدي إلى زيادة قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{SP}) لكُلوَريد الفضة.
(✗)
- 14- عند إضافة كميات متساوية من نترات الفضة ($AgNO_3$) إلى محلولي كُلوَريد الفضة و بروميد الفضة غير المشبع و المتساويين في التركيز فإذا علمت أن K_{sp} لكُلوَريد الفضة يساوي (1.8×10^{-10}) ،
(✓)
 K_{sp} لبروميد الفضة يساوي (5.4×10^{-13}) فإن بروميد الفضة يترسب أولاً .
- 15- ذوبان هيدروكسيد المنجنيز $Mn(OH)_2$ في الماء أقل من ذوبانه في محلول حمض الهيدروكلوريك.
(✓)



السؤال الثالث : ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كل جملة من الجمل التالية:

1- إذا كانت تركيز كربونات الباريوم (BaCO_3) في محلولها المشبع يساوي ($7 \times 10^{-5} \text{ M}$) فإن قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} لها تساوي :

(4.9×10^{-9}) (✓)

(1.4×10^{-5}) ()

(8.3×10^{-3}) ()

(2.1×10^{-22}) ()

2- جميع المواد التالية تعمل على ترسيب هيدروكسيد الكالسيوم من محلوله المشبع عدا واحداً منها ، هو :

(NaOH) ()

($\text{Ca(NO}_3)_2$) ()

(KOH) ()

(HCl) (✓)

3- إضافة قليل من محلول حمض الكبريتيك المركز إلى محلول مشبع متزن من كبريتات الكالسيوم يعمل على:

() (✓) تقليل كمية المادة المذابة من كبريتات الكالسيوم

() زيادة قيمة ثابت حاصل الإذابة لكبريتات الكالسيوم

() زيادة كمية المادة المذابة من كبريتات الكالسيوم

() تقليل قيمة ثابت حاصل الإذابة لكبريتات الكالسيوم

4- يترسب المركب الأيوني من محلوله المشبع عندما يكون:

() الحاصل الأيوني له أقل من ثابت حاصل الإذابة

(✓) الحاصل الأيوني له أكبر من ثابت حاصل الإذابة

() الحاصل الأيوني له يساوي ثابت حاصل الإذابة

() قيمة ثابت حاصل الإذابة له أقل من 1

5- عند اضافة محلول ملح الطعام الي محلول مشبع من كلوريد الفضة (AgCl):

() تزداد كمية المادة المذابة من كلوريد الفضة

(✓) تزداد قيمه الحاصل الايوني لكلوريد الفضة

() تزداد قيمه حاصل الإذابة لكلوريد الفضة

() تقل كمية المادة المترسبة من كلوريد الفضة

6- يذوب كلوريد الفضة من محلوله المشبع عندما يضاف إليه:

() محلول حمض HCl

() محلول PbCl_2

() محلول AgI

(✓) محلول NH_3

7- إذا علمت أن قيمة (K_{sp}) عند درجة حرارة معينة لكل من: $\text{Zn(OH)}_2 = 4.5 \times 10^{-17}$, $\text{Mg(OH)}_2 = 6 \times 10^{-12}$,

$\text{Fe(OH)}_2 = 7.9 \times 10^{-16}$, $\text{Ca(OH)}_2 = 6.5 \times 10^{-6}$ وعند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم لمحاليها

المشبعة فإن المادة التي تترسب أولاً هي:

(✓) Zn(OH)_2

() Mg(OH)_2

() Fe(OH)_2

() Ca(OH)_2



8- إذا كانت قيمه ثابت حاصل الإذابة لهيدروكسيد الخارصين $Zn(OH)_2$ تساوي (4.5×10^{-17}) فإن في محلولها المشبع يكون:

- () تركيز كاتيون الخارصين يساوي أنيون الهيدروكسيد
() تركيز كاتيون الخارصين ضعف تركيز أنيون الهيدروكسيد
(✓) تركيز أنيون الهيدروكسيد يساوي $4.48 \times 10^{-6} M$
() تركيز أنيون الهيدروكسيد يساوي $2.24 \times 10^{-6} M$

9- المحاليل التالية تذيب هيدروكسيد النحاس II من محلولها المشبع عدا واحداً هو:

- () حمض الهيدروكلوريك
(✓) نيترات النحاس II
() محلول الأمونيا
() حمض النيتريك

10- إذا علمت أن قيمة (K_{sp}) عند درجة حرارة معينة لكل من: $Zn(OH)_2 = 4.5 \times 10^{-17}$, $Mg(OH)_2 = 6 \times 10^{-12}$, $Ca(OH)_2 = 6.5 \times 10^{-6}$, $Fe(OH)_2 = 7.9 \times 10^{-16}$ فيكون المحلول المشبع الذي به أكبر تركيز من أنيونات الهيدروكسيد هو محلول:

- $Zn(OH)_2$ ()
 $Fe(OH)_2$ ()
 $Mg(OH)_2$ ()
 $Ca(OH)_2$ (✓)

11- عند إضافة نيترات الكاديوم إلى محلول مشبع متزن من كبريتيد الكاديوم CdS فإن:

- () ذوبانية كبريتيد الكاديوم تزداد
() قيمة (K_{sp}) لكبريتيد الكاديوم تقل
() قيمة (K_{sp}) لكبريتيد الكاديوم تزداد
(✓) كميته المادة المذابة من لكبريتيد الكاديوم تقل

12- محلول مشبع متزن من ملح كربونات الباريوم ($BaCO_3$) تركيزه يساوي $(7 \times 10^{-5} M)$ فإن

جميع الإجابات التالية صحيحة عدا واحدة هي:

- () ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) لكربونات الباريوم يساوي 4.9×10^{-9}
(✓) ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) لكربونات الباريوم ضعف تركيز أنيون الكربونات في المحلول مع إهمال تميؤ الملح
() تركيز كاتيون الباريوم في المحلول المشبع يساوي $(7 \times 10^{-5} M)$
() تركيز كاتيون الباريوم في المحلول المشبع يساوي تركيز أنيون الكربونات في المحلول مع إهمال تميؤ الملح

13- جميع المحاليل التالية ترسب كبريتيد الحديد II (FeS) من محلوله المشبع عدا واحداً هو :

- H_2S ()
 HCl (✓)
 Na_2S ()
 $FeCl_2$ ()

14- عند إمرار غاز الأمونيا في محلول مشبع متزن من كلوريد الفضة فإن ذلك يؤدي إلى:

- (✓) ذوبان كلوريد الفضة المترسب
() ترسيب كلوريد الفضة من المحلول
() تقليل قيمة K_{sp} لكلوريد الفضة
() زيادة قيمة K_{sp} لكلوريد الفضة



15- ذوبانية ملح يوديد الرصاص II (PbI_2) في محلوله المشبع المتزن تساوي:

- () تركيز أنيون اليوديد في المحلول (✓) نصف تركيز أنيون اليوديد في المحلول
() نصف تركيز كاتيون الرصاص في المحلول () مثلي تركيز كاتيون الرصاص في المحلول

16- يتكون الكتروليت ضعيف عند إضافة حمض (HCl) إلى كل من المحاليل المشبعة للمركبات التالية ماعدا :

- () هيدروكسيد المغنسيوم () كبريتيد الخارصين
(✓) كلوريد الفضة () كربونات الكالسيوم

17- ذوبان كلوريد الفضة الصلب ($AgCl$) يكون أكبر ما يمكن في :

- () محلول كلوريد الصوديوم (✓) محلول الأمونيا
() محلول نترات الفضة () الماء

السؤال الرابع : أكمل الفراغات بما يناسبها:

1- تعبير ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) لملاح كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) --- $[Ca^{2+}][CO_3^{2-}]$ ---

2- إذا كان تعبير ثابت حاصل الإذابة لملاح فوسفات الكالسيوم $K_{sp} = [Ca^{2+}]^3[PO_4^{3-}]^2$ فإن الصيغة

الكيميائية لهذا الملح هي --- $Ca_3(PO_4)_2$ ---

3- في المحلول المشبع يكون معدل الذوبان --- يساوي --- معدل الترسيب.

4- تركيز أنيون الكبريتيد $[S^{2-}]$ --- يساوي --- تركيز كاتيون الرصاص $[Pb^{2+}]$ في المحلول المشبع لملاح كبريتيد الرصاص (PbS).

5- في المحلول غير المشبع يكون الحاصل الأيوني (Q) للمذاب --- أقل من --- ثابت حاصل الإذابة له.

6- يترسب كلوريد الفضة ($AgCl$) من محلوله المشبع بإضافة --- $NaCl$ --- أو --- $AgNO_3$ ---

7- عند إضافة يوديد الصوديوم (NaI) الصلب إلى محلول يوديد الفضة (AgI) المشبع يصبح الحاصل الأيوني ليوديد الفضة في المحلول --- أكبر من --- ثابت حاصل الإذابة K_{sp} له .

8- إضافة قليل من محلول حمض الهيدروكلوريك (HCl) إلى محلول مشبع متزن من هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ يؤدي إلى --- ذوبان --- هيدروكسيد الكالسيوم.

9- يمكن ترسيب هيدروكسيد الحديد (II) $Fe(OH)_2$ من محلوله المشبع بإضافة --- $NaOH$ ---

10- ذوبان كبريتيد الرصاص II الصلب في محلول نترات الرصاص II - أقل - من ذوبانه في محلول حمض النيتريك .

11- يذوب راسب كلوريد الفضة ($AgCl$) من محلوله المشبع عند إضافة محلول الأمونيا $NH_3(aq)$ لتكون الأيون المتراكب الذي له الصيغة الكيميائية --- $[Ag(NH_3)_2]^+$ ---

12- عند إمرار غاز كلوريد الهيدروجين (HCl) في محلول مشبع متزن من كبريتيد الحديد II FeS ، فإن ذلك يؤدي إلى --- تقليل --- كمية كبريتيد الحديد II المترسبة.

13- إذا كان تركيز كاتيونات الرصاص Pb^{2+} في محلول مشبع من كلوريد الرصاص II ($PbCl_2$) يساوي

--- 2×10^{-7} مول/لتر فإن ثابت حاصل الإذابة K_{sp} لكلوريد الرصاص II تساوي --- 3.2×10^{-20} ---



14- إذا كانت قيمة ثابت حاصل الإذابة لبروميد الفضة (AgBr) يساوي (5.4×10^{-13}) وليوديد الفضة (AgI) يساوي (8.5×10^{-17}) عند 25°C فإن ذلك يدل على أن ذوبانية ملح بروميد الفضة في الماء --- أكبر --- من ذوبانية ملح يوديد الفضة .

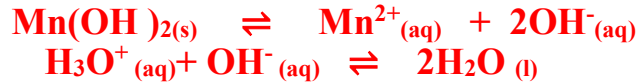
15- ذوبانية كبريتيد الفضة (Ag₂S) في محلول المشبع المتزن تساوي تركيز أيون --- الكبريتيد --- في المحلول.

16- عند إضافة محلول الأمونيا إلى كلوريد الفضة يصبح الحاصل الأيوني لكلوريد الفضة $[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]$ --- أقل --- من ثابت حاصل الإذابة K_{sp} .

السؤال الخامس : علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً :

1- يذوب راسب هيدروكسيد المنجنيز Mn(OH)₂ شحيح الذوبان في الماء في محلول المشبع المتزن عند إضافة حمض الهيدروكلوريك (HCl) إليه.

لأن أنيون الهيدروكسيد الموجود في المحلول المشبع يتحد مع كاتيون الهيدرونيوم من الحمض المضاف مكوناً معه (الماء) الكتروليت ضعيف التأين ، فيصبح الحاصل الأيوني لهيدروكسيد المنجنيز $[\text{Mn}^{2+}][\text{OH}^-]^2$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) فيختل الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردي فيذوب



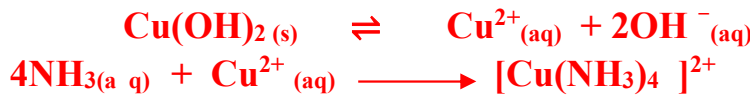
2- يذوب راسب كربونات الكالسيوم (CaCO₃) شحيح الذوبان في الماء في محلول المشبع المتزن عند إضافة حمض النيتريك (HNO₃) إليه.

لأن أنيون الكربونات الموجود في المحلول المشبع يتحد مع كاتيون الهيدرونيوم من الحمض المضاف مكوناً معه (حمض الكربونيك) الكتروليت ضعيف التأين ، فيصبح الحاصل الأيوني لكربونات الكالسيوم $[\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}]$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) فيختل الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردي فيذوب



3- يذوب راسب هيدروكسيد النحاس Cu(OH)₂ II شحيح الذوبان في الماء في محلول المشبع المتزن عند إضافة محلول الأمونيا (NH₃) إليه.

لأن كاتيون النحاس II الموجود في المحلول المشبع يتحد مع الأمونيا مكوناً معها كاتيون النحاس الأموني المتراكم $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ وهو أيون ثابت ، فيصبح الحاصل الأيوني لهيدروكسيد النحاس II $[\text{Cu}^{2+}][\text{OH}^-]^2$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) فيختل الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردي فيذوب



4- يذوب راسب كلوريد الفضة (AgCl) شحيح الذوبان في الماء في محلول المشبع المتزن عند إضافة محلول الأمونيا (NH₃) إليه.

لأن كاتيون الفضة الموجود في المحلول المشبع يتحد مع الأمونيا مكوناً معها كاتيون الفضة الأموني المتراكم $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ وهو أيون ثابت ، فيصبح الحاصل الأيوني لكلوريد الفضة $[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) فيختل الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردي فيذوب





5- تترسب كربونات الكالسيوم (CaCO_3) من المحلول المشبع عند إضافة محلول كلوريد الكالسيوم (CaCl_2).

كربونات الكالسيوم في المحلول المشبع تكون في حالة اتزان



فعند إضافة كلوريد الكالسيوم يعمل على زيادة تركيز كاتيون الكالسيوم المشترك ، وبالتالي تصبح قيمة الحاصل الايوني

(Q) لكربونات الكالسيوم $[\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}]$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) ، فيختل الاتزان ويتجه

النظام نحو الاتجاه العكسي مسببا بذلك ترسيب بعضا من CaCO_3 الذائب في المحلول.

6- يترسب كلوريد الفضة (AgCl) من محلوله المشبع عند إضافة محلول كلوريد الصوديوم (NaCl) إليه.

كلوريد الفضة في محلوله المشبع يكون في حاله اتزان



فعند إضافة كلوريد الصوديوم يعمل على زيادة تركيز أنيون الكلوريد المشترك ، وبالتالي تصبح قيمة الحاصل الايوني

(Q) لكلوريد الفضة $[\text{Ag}^{+}][\text{Cl}^{-}]$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) ، فيختل الاتزان ويتجه النظام نحو

الاتجاه العكسي مسببا بذلك ترسيب بعضا من كلوريد الفضة الذائب في المحلول.

7- يترسب هيدروكسيد المغنسيوم $\text{Mg}(\text{OH})_2$ من محلوله المشبع عند إضافة (NaOH) إليه.

هيدروكسيد المغنسيوم في محلوله المشبع يكون في حاله اتزان



فعند إضافة هيدروكسيد الصوديوم يعمل علي زيادة تركيز أنيون الهيدروكسيد المشترك ، وبالتالي تصبح قيمة الحاصل

الايوني (Q) لهيدروكسيد المغنسيوم $[\text{Mg}^{2+}][\text{OH}^{-}]^2$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) ، فيختل

الاتزان ويتجه النظام نحو الاتجاه العكسي مسببا بذلك ترسيب بعضا من هيدروكسيد المغنسيوم الذائب في المحلول.

8- تترسب كبريتات الكالسيوم (CaSO_4) من محلولها المشبع المتزن عند إضافة محلول كبريتات الصوديوم

(Na_2SO_4) إليه.

كبريتات الكالسيوم في محلولها المشبع تكون في حاله اتزان



فعند إضافة كبريتات الصوديوم يزداد تركيز أنيون الكبريتات SO_4^{2-} المشترك ، وبالتالي تصبح قيمة الحاصل الايوني

(Q) لكبريتات الكالسيوم $[\text{Ca}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}]$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) ، ويختل الاتزان ويزاح

بالاتجاه العكسي مسببا بذلك ترسيب بعضا من كبريتات الكالسيوم الذائب في المحلول.

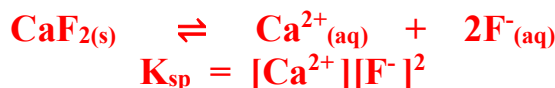


السؤال السادس: أجب عن الأسئلة التالية

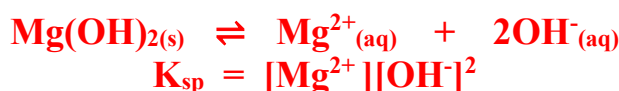
1- أكتب معادلة تفكك كل مركب في المحلول المشبع و تعبير ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) لكل مركب من

المركبات التالية :

1- CaF_2



2- $Mg(OH)_2$

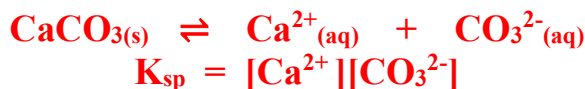


3- $Fe(OH)_3$

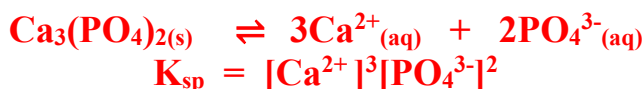


$$K_{sp} = [Fe^{3+}][OH^{-}]^3$$

4- $CaCO_3$



5- $Ca_3(PO_4)_2$



6- Ag_2CrO_4



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

2- أكمل الجدول التالي :

محلول مشبع متزن من			المادة المضافة	
كربونات الكالسيوم $CaCO_3$	هيدروكسيد النحاس II $Cu(OH)_2$	كلوريد الفضة $AgCl$		
يذوب	يذوب	يترسب	إضافة حمض الهيدروكلوريك (يذوب - يترسب)	1
$Q < K_{sp}$	$Q < K_{sp}$	$Q > K_{sp}$	العلاقة بين قيمة الحاصل الأيوني وثابت حاصل الاذابة بعد الإضافة $Q < K_{sp}$ $Q = K_{sp}$ $Q > K_{sp}$	2



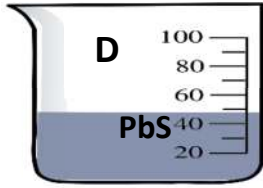
3- أختَر من المجموعة (ب) ما يناسب المجموعة (أ) وضع الرقم المناسب

الرقم المناسب	المجموعة (أ)	الرقم	المجموعة (ب)
4	صيغة الملح الهيدروجيني	1	CH_3COOK
3	مركب أيوني شحيح الذوبان يذوب في محلول الامونيا ولا يذوب في حمض الهيدروكلوريك	2	KCl
1	محلول الملح الذي يكون فيه تركيز الكاتيون أكبر من تركيز الأنيون	3	AgCl
2	محلول الملح الذي له الاس الهيدروجيني يساوي 7 عند 25°C	4	FeHPO_4
5	مركب شحيح الذوبان وذوبانيته في محلوله المشبع تساوي ثلث تركيز الأنيون	5	$\text{Al}(\text{OH})_3$
		6	$\text{Mg}(\text{OH})_2$

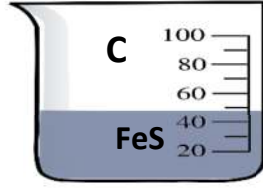
4- اختَر من المجموعة (ب) ما يناسب المجموعة (أ) وضع الرقم المناسب:

الرقم المناسب	المجموعة (أ)	الرقم	المجموعة (ب)
3	مركب شحيح الذوبان يذوب في كل من حمض الهيدروكلوريك ومحلول الامونيا	1	NaHCO_3
4	محلول الملح الذي يكون فيه تركيز الكاتيون أكبر من تركيز الأنيون	2	NH_4NO_2
1	مركب محلوله المائي يعمل على تقليل حموضه المعدة	3	$\text{Cu}(\text{OH})_2$
2	ملح ناتج من حمض ضعيف وقاعده ضعيفة	4	KCN
5	محلول ملح الاس الهيدروجيني له يساوي 7 عند درجه 25°C	5	Na_2SO_4
		6	HCl

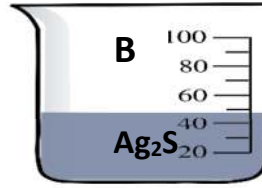
5- أكمل التالي عند إمرار غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S تدرجياً في المحاليل غير المشبعة التالية و المتساوية في التركيز :



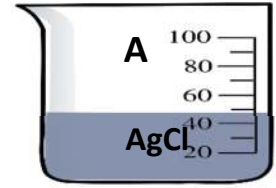
$$K_{sp} = 3 \times 10^{-28}$$



$$K_{sp} = 8 \times 10^{-19}$$



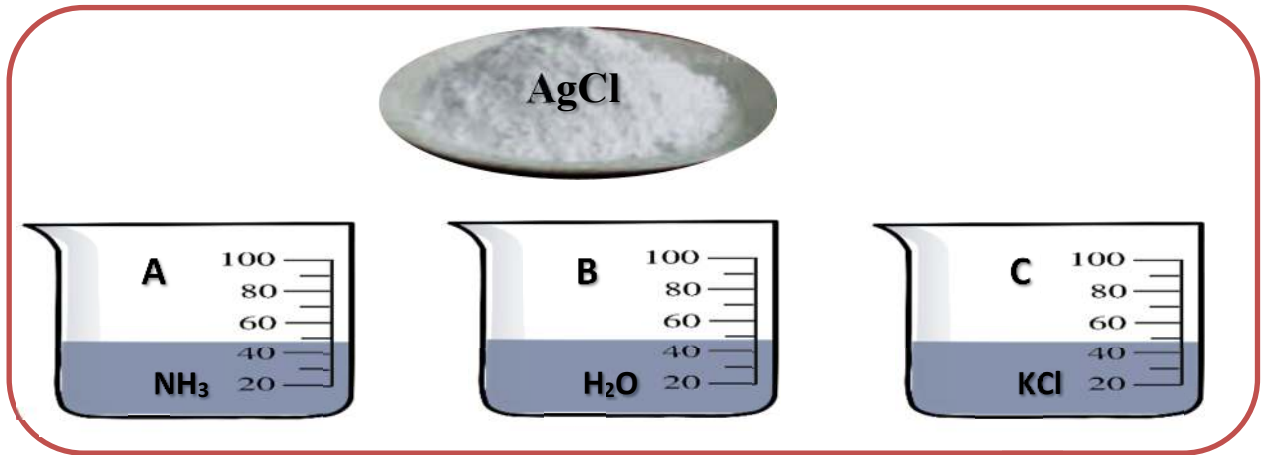
$$K_{sp} = 8 \times 10^{-51}$$



$$K_{sp} = 1.8 \times 10^{-10}$$

- أ - المحلول الذي يتكون فيه راسب أولاً هو المحلولB..... المحلول الذي يكون راسب أخيراً هو محلول ...C....
 ب - المحلول الذي يتشبع أولاً هو محلولB..... المحلول الذي يتشبع أخيراً هو محلولC.....
 ج - المحلول الذي لا يكون راسب هو محلولA.....

6- أكمل التالي عند إضافة كميات متساوية من كلوريد الفضة الصلب الي كل كأس من الكؤوس عند $25^\circ C$



1- ذوبان كلوريد الفضة أكبر ما يمكن في الكأسA.....

2- ذوبان كلوريد الفضة في الكأس B ...أقل... من ذوبانه في الكأس A

3- ذوبان كلوريد الفضة في الكأس Bأكبر... من ذوبانه في الكأس C

4- ذوبان كلوريد الفضة في الكأس Cأقل... من ذوبانه في الكأس A

5- قيمة الحاصل الأيوني (Q) لكلوريد الفضة في الكأس Cأكبر..... الكأس A

6- قيمة الحاصل الأيوني (Q) لكلوريد الفضة في الكأس Bتساوي... قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} لكلوريد الفضة

7- قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} لكلوريد الفضة في الكأس Aتساوي..... قيمته في الكأس C

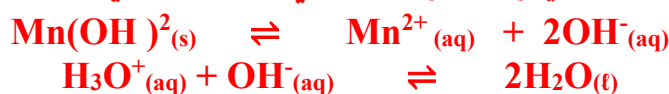
السؤال السابع:

ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية مع التفسير والاستعانة بالمعادلات الكيميائية كلما أمكن:

1- لهيدروكسيد المنجنيز المترسب $Mn(OH)_2$ شحیح الذوبان في الماء في محلوله المشبع المتزن عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إليه.

التوقع: يذوب هيدروكسيد المنجنيز $Mn(OH)_2$

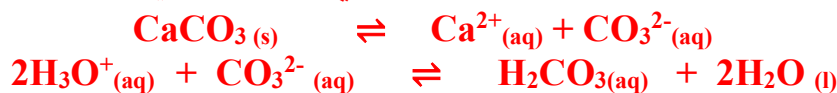
التفسير: أنيون الهيدروكسيد الموجود في المحلول المشبع يتحد مع كاتيون الهيدرونيوم من الحمض المضاف مكوناً معه (الماء) الكتروليت ضعيف التآين ، فتصبح قيمة الحاصل الأيوني لهيدروكسيد المنجنيز $[Mn^{2+}][OH^-]^2$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) فيختل الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردي فيذوب .



2- ل كربونات الكالسيوم المترسب ($CaCO_3$) شحیح الذوبان في الماء في محلوله المشبع المتزن عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إليه.

التوقع: يذوب كربونات الكالسيوم $CaCO_3$

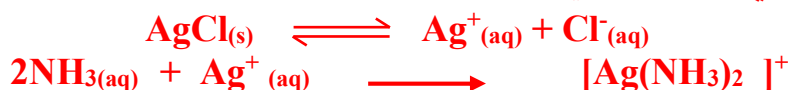
التفسير: لأن أنيون الكربونات في المحلول المشبع يتحد مع كاتيون الهيدرونيوم من الحمض المضاف مكوناً معه (حمض الكربونيك) الكتروليت ضعيف التآين ، فتصبح قيمة الحاصل الأيوني لكربونات الكالسيوم $[Ca^{2+}][CO_3^{2-}]$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} فيختل الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردي فيذوب .



3- ل كلوريد الفضة المترسب ($AgCl$) شحیح الذوبان في الماء في محلوله المشبع المتزن عند إضافة محلول الأمونيا إليه

التوقع: يذوب كلوريد الفضة $AgCl$

التفسير: لأن كاتيون الفضة في المحلول يتحد مع الأمونيا مكوناً معها كاتيون الفضة الأموني المتراكب $[Ag(NH_3)_2]^+$ وهو أيون ثابت ، فتصبح قيمة الحاصل الأيوني لكلوريد الفضة $[Ag^+][Cl^-]$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} فيختل الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردي فيذوب .



4- ل كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ الذائب في محلوله المشبع المتزن عند إضافة محلول كلوريد الكالسيوم الصلب إليه.

التوقع: يترسب كربونات الكالسيوم

التفسير: $CaCO_3(s) \rightleftharpoons Ca^{2+}(aq) + CO_3^{2-}(aq)$



إضافة كلوريد الكالسيوم يعمل على زيادة تركيز كاتيون الكالسيوم المشترك ، وبالتالي فتصبح قيمة الحاصل الأيوني (Q) لكربونات الكالسيوم $[Ca^{2+}][CO_3^{2-}]$ أكبر من قيمة ثابت الإذابة (K_{sp}) له ، فيختل الاتزان ويتجه النظام نحو الاتجاه العكسي مسبباً بذلك ترسب بعضاً من $CaCO_3$ الذائب في المحلول .

السؤال الثامن : أي مما يلي لا ينتمي للمجموعة مع ذكر السبب:

1- أحد المركبات التالية لا ترسب كبريتيد الحديد II (FeS) من محلوله المشبع :
(HCl - Fe(OH)₃ - Ag₂S - H₂S)

المحلول الذي يختلف عن باقي المحاليل هو HCl ---

السبب : لأن HCl يعمل على إذابة كبريتيد الحديد في محلوله المشبع أما الباقي يعمل على ترسيبه لاحتوائها على أيون مشترك

2- أحد المحاليل التالية لا تذيب هيدروكسيد النحاس II Cu(OH)₂ من محلوله المشبع :
(NH₃ - HCl - HNO₃ - NaOH)

المحلول الذي يختلف عن باقي المحاليل هو NaOH ---

السبب : لأن NaOH يعمل على ترسيب هيدروكسيد النحاس في محلوله المشبع لإحتوائه على أيون مشترك أما الباقي يعمل على إذابته .

السؤال التاسع: حل المسائل التالية:

1- احسب تركيزات كاتيونات الفضة وأنيونات الكلوريد في المحلول المشبع لكلوريد الفضة عند درجة الحرارة (25°C)
علماً أن : $K_{sp}(AgCl) = 1.8 \times 10^{-10}$

الحل

نفرض تركيز المحلول المشبع (الذوبانية) يساوي (X) مول / لتر



$$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-] = (X)(X) = X^2$$

$$x = \sqrt{k_{sp}}$$

$$(X) = 1.3 \times 10^{-5} M$$

$$[Ag^+] = [Cl^-] = 1.3 \times 10^{-5} M$$

2- احسب تركيزات كاتيونات الكالسيوم وأنيونات الفلوريد في المحلول المشبع لفلوريد الكالسيوم (CaF₂) عند درجة الحرارة (25°C) ، علماً بأن $K_{sp}(CaF_2) = 3.9 \times 10^{-11}$

الحل

نفرض تركيز المحلول المشبع (الذوبانية) يساوي (X) مول / لتر



$$K_{sp} = [Ca^{2+}][F^-]^2 = (X)(2X)^2 = 4X^3$$

$$x = 3 \sqrt{\frac{k_{sp}}{4}}$$

$$(X) = 2.13 \times 10^{-4} M$$

$$[Ca^{2+}] = 1 \times 2.13 \times 10^{-4} = 2.13 \times 10^{-4} M$$

$$[F^-] = 2 \times 2.13 \times 10^{-4} = 4.26 \times 10^{-4} M$$



3- إذا كانت تركيز أنيون الهيدروكسيد في محلول هيدروكسيد المغنسيوم $Mg(OH)_2$ المشبع يساوي $(1 \times 10^{-4} M)$ عند درجة حرارة معينة ، فاحسب قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) لهيدروكسيد المغنسيوم في هذه الظروف.

الحل

نفرض تركيز المحلول المشبع (الذوبانية) يساوي (X) مول / لتر



$$[Mg^{2+}] = [OH^{-}] / 2 = 1 \times 10^{-4} / 2 = 5 \times 10^{-5} M$$

$$K_{sp} = [Mg^{2+}] [OH^{-}]^2 = (5 \times 10^{-5}) (1 \times 10^{-4})^2 = 5 \times 10^{-13}$$

4- إذا علمت ان قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) لكربونات النيكل ($NiCO_3$) تساوي (1.4×10^{-7}) والمطلوب: حساب ذوبانية كربونات النيكل.

الحل

نفرض تركيز المحلول المشبع (الذوبانية) يساوي (X) مول / لتر



$$K_{sp} = [Ni^{2+}] [CO_3^{2-}] = (X)(X) = X^2$$

$$X = \sqrt{K_{sp}} = \sqrt{1.4 \times 10^{-7}} = 3.74 \times 10^{-4} M$$

5- توقع هل يتكون راسب من كبريتات الباريوم ($BaSO_4$) عند إضافة (0.5 L) من محلول نترات الباريوم $Ba(NO_3)_2$ تركيزه (0.002 M) إلى (0.5 L) من كبريتات الصوديوم (Na_2SO_4) تركيزه (0.008 M) لتكوين محلول حجمه (1L) علماً بأن : ($K_{sp}(BaSO_4) = 1.1 \times 10^{-10}$)

الحل



حساب عدد مولات كاتيونات الباريوم (Ba^{2+}) وأنيونات الكبريتات (SO_4^{2-}) قبل الخلط:

$$n^{\pm} = M \times V_L \times n \text{ (في الصيغة)}$$

$$n(Ba^{2+}) = 0.002 \times 0.5 \times 1 = 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(SO_4^{2-}) = 0.008 \times 0.5 \times 1 = 4 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

*حساب تركيزات الأيونات في (1 L حجم المحلول الكلي) بعد الخلط:

$$M = n^{\pm} / V_T$$

$$[Ba^{2+}] = 10^{-3} / 1 = 10^{-3} \text{ mol / L}$$

$$[SO_4^{2-}] = 4 \times 10^{-3} / 1 = 4 \times 10^{-3} \text{ mol / L}$$

*حساب قيمة الحاصل الأيوني (Q) لكبريتات الباريوم:

$$Q = [Ba^{2+}] [SO_4^{2-}] = (10^{-3}) \times (4 \times 10^{-3}) = 4 \times 10^{-6}$$

$$Q > K_{sp}$$

*بما إن الحاصل الأيوني أكبر من ثابت حاصل الإذابة ما يؤدي إلى ترسب بعض من الملح الذائب في المحلول.



6- أضيف (100 mL) من محلول كلوريد الكالسيوم CaCl_2 تركيزه ($2 \times 10^{-3} \text{ M}$) إلى (900 mL) من محلول نترات الرصاص $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ II تركيزه ($2 \times 10^{-2} \text{ M}$) والمطلوب: بين بالحساب هل يترسب كلوريد الرصاص PbCl_2 II أم لا ؟ علماً بأن ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) لكلوريد الرصاص II يساوي (1.7×10^{-5})

الحل



*حساب عدد مولات كاتيونات الرصاص وأنيونات الكلوريد في المحاليل قبل الخلط:

$$n^{\pm} = M \times V_L \times n(\text{في الصيغة})$$

$$n(\text{Cl}^{-}) = 0.002 \times 0.1 \times 2 = 4 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n(\text{Pb}^{2+}) = 0.02 \times 0.9 \times 1 = 0.018 \text{ mol}$$

*نحسب تركيز أنيون الكلوريد $[\text{Cl}^{-}]$ ، كاتيون الرصاص $[\text{Pb}^{2+}]$ في المحلول بعد الخلط:

$$M = n^{\pm} / V_T$$

$$[\text{Cl}^{-}] = 4 \times 10^{-4} / 1 = 4 \times 10^{-4} \text{ mol / L}$$

$$[\text{Pb}^{2+}] = 0.018 / 1 = 0.018 \text{ mol/L}$$

*نحسب الحاصل الأيوني Q لكلوريد الرصاص PbCl_2 II

$$Q = [\text{Cl}^{-}]^2 [\text{Pb}^{2+}] \quad \therefore Q = (4 \times 10^{-4})^2 (0.018) = 2.88 \times 10^{-9}$$

$$Q < K_{sp} \quad \therefore \text{لا يترسب كلوريد الرصاص II لأن}$$

7- توقع إذا كان هناك تكوين راسب لكاربونات الكالسيوم عند إضافة (0.5 L) من محلول $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ تركيزه (0.001 M) إلى (0.5 L) من محلول Na_2CO_3 تركيزه (0.0008 M) لتكوين محلول حجمه (1L)،

$$\text{علماً أن } K_{sp}(\text{CaCO}_3) = 4.5 \times 10^{-9}$$

الحل



*حساب عدد مولات كاتيونات الكالسيوم وأنيونات الكربونات في المحاليل قبل الخلط:

$$n^{\pm} = M \times V_L \times n(\text{في الصيغة})$$

$$n(\text{CO}_3^{2-}) = 0.0008 \times 0.5 \times 1 = 4 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n(\text{Ca}^{2+}) = 0.001 \times 0.5 \times 1 = 5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

*نحسب تركيز أنيون الكربونات $[\text{CO}_3^{2-}]$ ، كاتيون الكالسيوم $[\text{Ca}^{2+}]$ في المحلول بعد الخلط:

$$M = n^{\pm} / V_T$$

$$[\text{CO}_3^{2-}] = 4 \times 10^{-4} / 1 = 4 \times 10^{-4} \text{ mol / L}$$

$$[\text{Ca}^{2+}] = 5 \times 10^{-4} / 1 = 5 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

*نحسب الحاصل الأيوني Q لكاربونات الكالسيوم: CaCO_3

$$Q = [\text{CO}_3^{2-}] [\text{Ca}^{2+}]$$

$$Q = (4 \times 10^{-4}) (5 \times 10^{-4}) = 2 \times 10^{-7}$$

$$Q > K_{sp} \quad \therefore \text{يترسب كربونات الكالسيوم لأن}$$



8- توقع إذا كان هناك تكوين راسب لكلوريد الرصاص (PbCl_2) عند إضافة 0.025 mol من (CaCl_2) إلى 0.015 mol من $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ مع كمية من الماء للحصول على محلول حجمه (1 L) علماً بأن $K_{\text{sp}}(\text{PbCl}_2) = 1.7 \times 10^{-5}$

الحل



*حساب عدد مولات كاتيونات الرصاص وأنيونات الكلوريد في المحاليل قبل الخلط:

$$n^{\pm} = (\text{عدد المولات}) \times n(\text{الصيغة})$$

$$n(\text{Cl}^{-}) = (0.025) \times 2 = 0.05 \text{ mol}$$

$$n(\text{Pb}^{2+}) = (0.015) \times 1 = 0.015 \text{ mol}$$

*نحسب تركيز أنيون الكلوريد $[\text{Cl}^{-}]$ ، كاتيون الرصاص $[\text{Pb}^{2+}]$ في المحلول بعد الخلط:

$$M = n^{\pm} / V_T$$

$$[\text{Cl}^{-}] = 0.05 / 1 = 0.05 \text{ mol / L}$$

$$[\text{Pb}^{2+}] = 0.015 / 1 = 0.015 \text{ mol/L}$$

*نحسب الحاصل الأيوني Q لكلوريد الرصاص II (PbCl_2) :

$$Q = [\text{Cl}^{-}]^2 [\text{Pb}^{2+}]$$

$$Q = (0.05)^2 (0.015) = 3.75 \times 10^{-5}$$

∴ يترسب كلوريد الرصاص II لأن $Q > K_{\text{sp}}$



الفصل الثاني: معايرة الأحماض والقواعد

الدرس 1-2 : معايرة الأحماض و القواعد

السؤال الأول:

اكتب بين القوسين الاسم او المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

- 1- تفاعل كاتيون الهيدرونيوم (كاتيون الهيدروجين) من الحمض مع أنيون الهيدروكسيد من القاعدة لتكوين الماء .
(تفاعل التعادل)
- 2- المحلول المعلوم تركيزه بدقة .
(المحلول القياسي)
- 3- النقطة التي يتغير عندها لون الدليل .
(نقطة انتهاء المعايرة)
- 4- النقطة التي يتساوى عندها عدد مولات كاتيونات الهيدرونيوم من الحمض مع عدد مولات أنيونات الهيدروكسيد من القاعدة .
(نقطة التكافؤ)
- 5- عملية كيميائية مخبرية يتم من خلالها معرفة حجم المحلول القياسي (حمض أو قاعدة) اللازم ليتفاعل تماماً مع المحلول (حمض أو قاعدة) التي يراد معرفة تركيزه .
(عملية المعايرة)
- 6- العلاقة البيانية بين الاس الهيدروجيني pH للمحلول في الدورق المخروطي وحجم الحمض أو القاعدة المضاف من السحاحة في معايرة الأحماض والقواعد .
(منحنيات المعايرة)

السؤال الثاني :

ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة (✗) بين القوسين المقابلين للعبارة غير

الصحيحة في كل من الجمل التالية :

- 1- من صفات تفاعل التعادل أنه ماص للحرارة .
(✗)
- 2- تفاعل التعادل هو تفاعل كاتيون الهيدرونيوم من الحمض مع أنيون الهيدروكسيد من القاعدة لتكوين الماء
(✓)
- 3- النقطة التي يتساوى عندها عدد مولات كاتيونات هيدرونيوم الحمض مع عدد مولات أنيونات هيدروكسيد القاعدة تسمى نقطة التكافؤ
(✓)
- 4- كل محلول معلوم تركيزه بدقة من حمض أو قاعدة أو ملح يعتبر محلول قياسي .
(✓)
- 5- ينتج ملح صيغته (NaHSO_4) عند تفاعل (200 mL) من محلول (NaOH) تركيزه (0.1 M) مع حمض الكبريتيك (H_2SO_4) حجمه (100 mL) وتركيزه يساوي (0.2 M) .
(✓)
- 6- عند نقطة التكافؤ يجب أن يكون حجم الحمض يساوي حجم القاعدة .
(✗)
- 7- تساعد منحنيات المعايرة في تحديد نقطة التكافؤ بدقة ووضوح .
(✓)
- 8- عند معايرة حمض الأسيتيك مع محلول NaOH عند 25°C فإن قيمة pH عند نقطة التكافؤ أكبر من 7 .
(✓)
- 9- عند معايرة محلول الأمونيا بواسطة حمض HCl عند 25°C فإن قيمة pH عند نقطة التكافؤ أكبر من 7 .
(✗)
- 10- منحنى المعايرة بين حمض HCl بواسطة NaOH يتناقص تنازلياً ويتكون من ثلاثة أقسام
(✗)



السؤال الثالث : ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كل جملة من الجمل التالية:

1- عند مزج محلول لحمض قوي (أحادي البروتون) مع محلول لقاعدة قوية (أحاديه الهيدروكسيد) وعدد مولات الحمض والقاعدة متساوي عند 25°C يتكون:

- (☒) ملح متعادل وقيمة pH للمزيج تساوي (7)
() ملح قاعدي وقيمة pH للمزيج اكبر من (7)
() ملح حمضي وقيمة pH للمزيج اقل من (7)
() ملح هيدروجيني وقيمة pH للمزيج اقل من (7)

2- واحد مما يلي لا يعتبر من صفات تفاعل التعادل بين الاحماض والقواعد:

(☒) يكون التفاعل ماصا للحرارة

() يكون المحلول المائي متعادلاً ($\text{pH} = 7$) عند 25°C عند تفاعل حمض قوي مع قاعده قويه تماماً

() يكون المحلول المائي ($\text{pH} < 7$) عند 25°C عند تفاعل حمض قوي مع قاعده ضعيفة تماماً

() يكون المحلول المائي ($\text{pH} > 7$) عند 25°C عند تفاعل حمض ضعيف مع قاعده قويه تماماً

3- واحد مما يلي لا يمكن وصفه انه محلول قياسي:

() محلول لحمض او قاعده معلوم تركيزه بدقة

() محلول حمض الهيدروكلوريك الذي تركيزه 0.1 M تماماً

(☒) محلول الامونيا تركيزه 0.1 M تقريباً

() محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.1 M تماماً

4- يمكن استخدام محلول قياسي لحمض في معايرة:

() محلول لقاعدة مجهولة النوع والتركيز

() محلول لقاعدة معلومة النوع والتركيز بدقة

(☒) محلول لقاعده معلومة النوع مجهولة التركيز

() محلول لحمض مجهول النوع معلوم التركيز بدقة

5- إذا تعادل 20 mL من محلول حمض الكبريتيك تماماً مع 50 mL من هيدروكسيد الصوديوم (0.4 M) وفقاً

للمعادلة التالية : $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ فان تركيز الحمض يساوي :

0.25 M () 0.1 M () 0.004 M () 0.5 M (☒)

6- حجم هيدروكسيد الكالسيوم الذي تركيزه (0.2 M) واللازم لمعايرة محلول لحمض هيدروكلوريك يحتوي على

(0.5 mol) من الحمض وفق المعادلة التالية : $2\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

2.5 mL () 2.5 L () 1.25 mL () 1.25 L (☒)

7- عدد مولات حمض الفوسفوريك (H_3PO_4) اللازمة لكي يتعادل تماماً مع (0.2) مول من هيدروكسيد الكالسيوم

وفق المعادلة التالية :

$2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ يساوي :

0.6 mol () 0.2 mol () 0.13 mol (☒) 0.3 mol ()

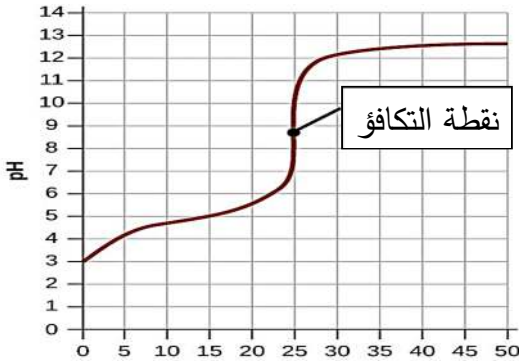
8- تكون قيمة pH عند نقطة التكافؤ تساوي (7) عند 25°C وذلك عند معايرة :

- () حمض الهيدروكلوريك HCl (1M) ومحلل الأمونيا NH_3 (1M)
 () حمض الأسيتيك CH_3COOH (1M) وهيدروكسيد الصوديوم NaOH (1M)
 (✓) حمض الهيدروكلوريك HCl (1M) وهيدروكسيد الصوديوم NaOH (1M)
 () حمض الفورميك HCOOH (1M) وهيدروكسيد البوتاسيوم KOH (1M)

9- ينتج ملح صيغته الكيميائية (Na_2HPO_4) عند تفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH)
 حجمه 100 mL وتركيزه (0.1 M) مع حمض الفوسفوريك (H_3PO_4) حجمه 100 mL وتركيزه يساوي:

- 0.1 M () 0.05 M (✓) 0.4 M () 0.2 M ()

10- يمثل المنحنى التالي المبين بالرسم منحنى المعايرة لمحلول تركيزه (0.1 M) من حمض:



() HNO_3 مع محلول 0.1 M من NaOH

() HCl مع محلول 0.1 M من KOH

(✓) HCOOH مع محلول 0.1 M من NaOH

() HCl مع محلول 0.1 M من NH_3

11- عند دراسة منحنى معايرة محلول مائي من حمض الأسيتيك في الدورق المخروطي بواسطة هيدروكسيد الصوديوم فإن:

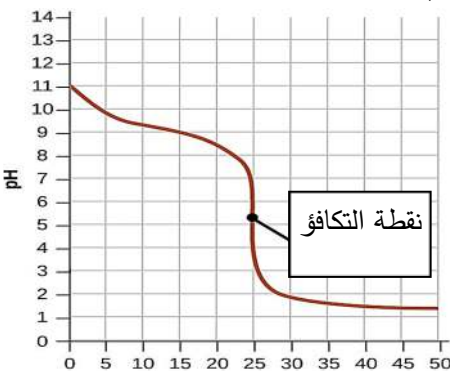
() قيمة pH تتزايد بشكل بطيء في بداية المنحنى

(✓) عند نقطة انتهاء المعايرة يتكون ملح قاعدي

() نقطة التكافؤ تكون عند pH يساوي 7 عند 25°C

() عند نقطة انتهاء المعايرة يتكون ملح حمضي

12- الشكل الذي امامك يمثل منحنى معايرة حمض (HA) مع قاعدة (BOH) ومن خلال دراسة المنحنى



يمكن أن نستنتج أن:

() الحمض قوي والقاعدة قوية

() pH تساوي 7 عند 25°C

(✓) القاعدة ضعيفة والحمض قوي

() الحمض ضعيف والقاعدة قوية

13- عند معايرة حمض الهيدروكلوريك بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم فإن العبارة غير الصحيحة هي:

() نقطة التكافؤ تكون عند pH تساوي (7) عند 25°C

() في نهاية المعايرة يتكون ملح متعادل

(✓) ينقسم المنحنى لأربع أقسام

() تزداد قيمة pH ببطيء في بداية منحنى المعايرة



14- وضع (50 mL) من حمض HA تركيزه (0.1 M) في ورق مخروطي وتمت معايرته بإضافة محلول قاعدة BOH تركيزه (0.1 M) والجدول التالي يوضح قيمة pH عند 25°C للمحلول عند كل إضافة للقاعدة نستنتج مما سبق أن:

حجم القاعدة المضافة	0	40	49.95	50	50.05
pH للمحلول في الدورق	1	1.95	4.3	7	9.7

- () الحمض ضعيف والقاعدة قوية () الحمض قوي والقاعدة ضعيفة
() الحمض قوي والقاعدة قوية () الحمض ضعيف والقاعدة ضعيفة

السؤال الرابع : أكمل الفراغات بما يناسبها:

- 1- عند نقطة التكافؤ لتفاعل حمض مع قاعدة يتكون في المحلول مركب أيوني يسمى --- الملح ---
- 2- عند تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية تماماً يكون المحلول --- متعادل التأثير --- عند نقطة التكافؤ.
- 3- يكون المحلول حمضي التأثير عند نقطة التكافؤ عند معايرة حمض قوي مع قاعدة --- ضعيفة ---
- 4- عند معايرة حمض ضعيف مع قاعدة قوية تكون قيمة الأس الهيدروجيني (pH) للمحلول عند نقطة التكافؤ - أكبر -- من 7 عند 25°C.
- 5- حجم محلول NaOH الذي تركيزه (0.5 M) اللازمة لكي تتعادل تماماً مع (200 mL) من حمض HCl تركيزه (0.2 M) يساوي mL --- 80 --- إذا كان التفاعل يتم وفق المعادلة التالية :

$$\text{HCl (aq)} + \text{NaOH (aq)} \longrightarrow \text{NaCl (aq)} + \text{H}_2\text{O (l)}$$
- 6- إذا تعادلت كمية من حمض ثنائي البروتون مع (500 mL) من محلول قلوي تركيزه (0.1 M) وفق المعادلة التالية :

$$\text{H}_2\text{A} + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{A}^- + 2\text{H}_2\text{O}$$
فإن عدد مولات الحمض تساوي mol --- 0.025 ---
- 7- تركيز محلول هيدروكسيد الكالسيوم الذي حجمه (0.5 L) والتي تتفاعل تماماً مع 1L من محلول حمض الهيدروكلوريك الذي تركيزه (1 M) وفق المعادلة التالية :

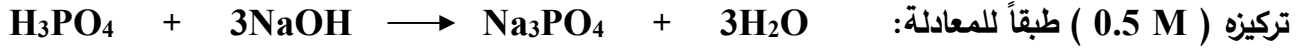
$$\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$
تساوي M --- 1 ---
- 8- عدد مولات هيدروكسيد البوتاسيوم التي تلزم للتفاعل تماماً مع نصف لتر من محلول حمض الكبريتيك الذي تركيزه (0.2 M) وفق المعادلة التالية:

$$\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} + 2\text{KOH}_{(\text{aq})} \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$$
يساوي mol --- 0.2 ---
- 9- حجم محلول حمض الكبريتيك الذي تركيزه (0.25 M) اللازم للتفاعل تماماً مع (50 mL) من هيدروكسيد البوتاسيوم النقي تركيزه (0.3 M) وفق المعادلة التالية :

$$\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} + 2\text{KOH}_{(\text{aq})} \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$$
يساوي mL --- 30 ---
- 10- ينتج ملح صيغته NaHSO₄ عند تفاعل (100 mL) من محلول NaOH تركيزه (0.1 M) مع حمض الكبريتيك (H₂SO₄) حجمه (100 mL) وتركيزه يساوي M --- 0.1 --- .

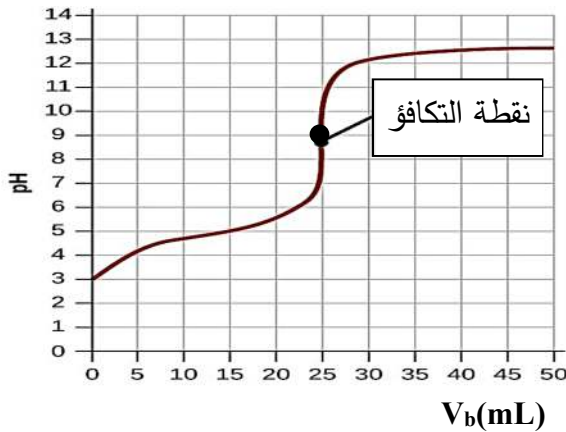
11- عدد مولات هيدروكسيد البوتاسيوم التي تلزم للتفاعل مع مول من حمض الفوسفوريك (H_3PO_4) لتكوين ملح فوسفات البوتاسيوم أحادي الهيدروجين (K_2HPO_4) تساوي --- 2 --- مول.

12- تفاعل 750 mL من محلول حمض الفوسفوريك (H_3PO_4) مع 250 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه (0.5 M) طبقاً للمعادلة:



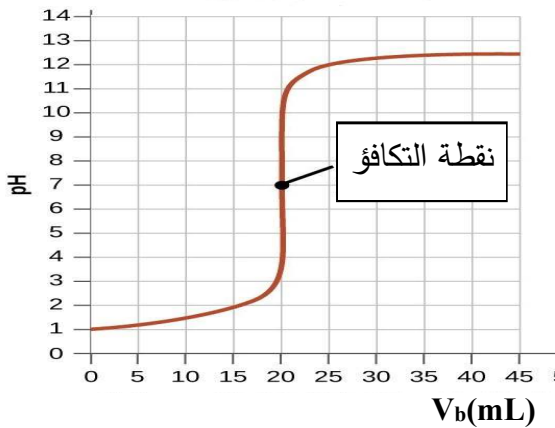
فيكون تركيز حمض الفوسفوريك يساوي M --- 0.055 ---

13- الطريقة التي تستخدم لتحديد نقطة التكافؤ من منحنى المعايرة تسمى --- المماسين المتوازيين ---



14- المنحنى التالي يمثل معايرة حمض مع قاعدة:

فإن قيمة pH عند نقطة التكافؤ تساوي تقريباً --- 9 ---



15- طبقاً للمنحنى المرفق الذي يمثل معايرة حمض قوي مع قاعدة

قوية فإن القيمة التقريبية لحجم القاعدة المضاف عند نقطة

التكافؤ بالمليتر تساوي mL --- 20 ---

السؤال الخامس: ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية مع التفسير:

1- لقيمة الأس الهيدروجيني pH عند 25°C عند نقطة التكافؤ للمحلول الناتج من معايرة حمض قوي و قاعدة قوية

التوقع: تساوي 7 ($pH = 7$)

التفسير: لأنه عند نقطة التكافؤ ينتج محلول متعادل فتصبح قيمة الأس الهيدروجيني ($pH = 7$)

2- لقيمة الأس الهيدروجيني pH عند 25°C عند نقطة التكافؤ للمحلول الناتج من معايرة حمض قوي و قاعدة ضعيفة

التوقع: تكون أقل من 7 ($pH < 7$)

التفسير: لأنه عند نقطة التكافؤ ينتج محلول حمضي فتصبح قيمة الأس الهيدروجيني ($pH < 7$)

3- لقيمة الأس الهيدروجيني pH عند 25°C عند نقطة التكافؤ للمحلول الناتج من معايرة حمض ضعيف و قاعدة قوية

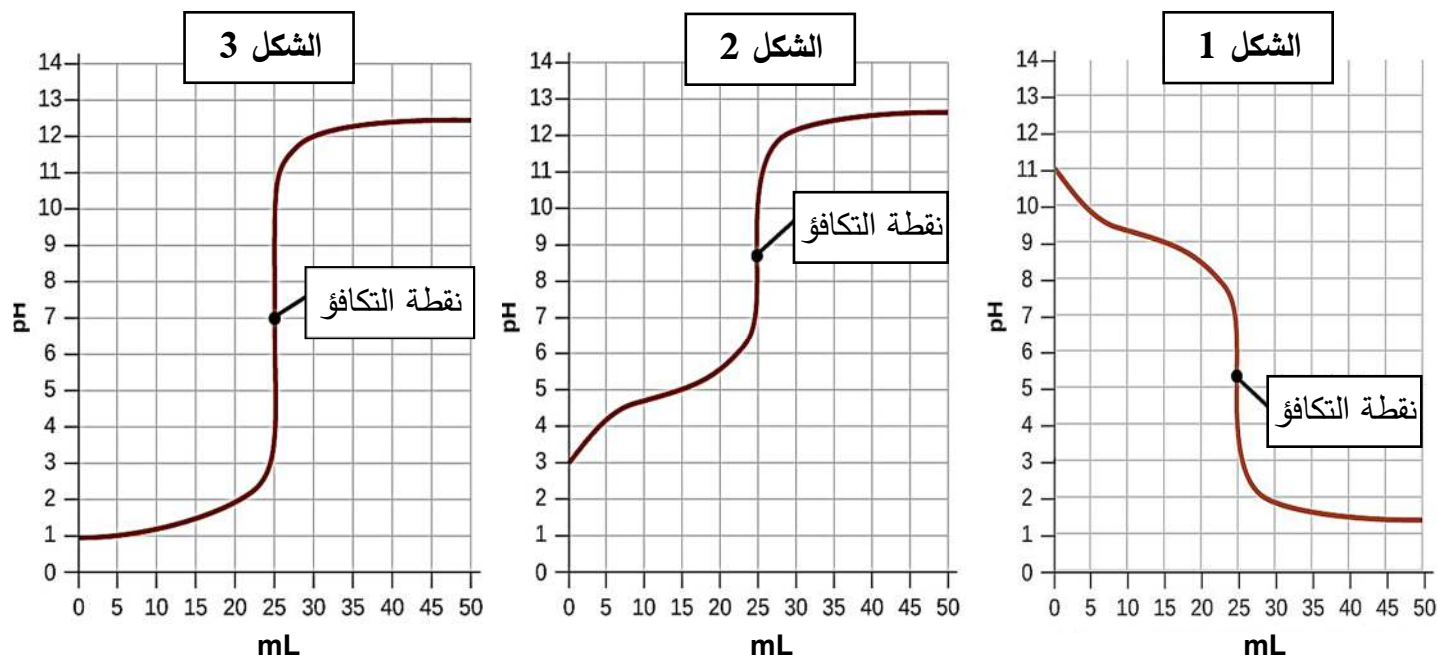
التوقع: تكون أكبر من 7 ($pH > 7$)

التفسير: لأنه عند نقطة التكافؤ ينتج محلول قلوي (قلوي) فتصبح قيمة الأس الهيدروجيني ($pH > 7$)

السؤال السادس: أجب عن السؤال التالي

يمثل كل منحنى مما يلي عملية معايرة محلول حمض (أحادي البروتون) مع محلول قاعدة

(أحاديه الهيدروكسيد) بتركيز متساوية (0.1 M)



قارن بين المنحنيات كما هو مبين بالجدول التالي :

م	وجه المقارنة	شكل (1)	شكل (2)	شكل (3)
1	قوة كل من الحمض والقاعدة المستخدمين في عمليتي المعايرة	قاعده ضعيفة و حمض قوي	حمض ضعيف وقاعده قوية	حمض قوي وقاعدة قوية
2	pH للمحلول عند نقطة التكافؤ عند 25°C 7 أو اقل من 7 أو اكبر من 7	أقل من 7	أكبر من 7	يساوي 7
3	نوع المحلول في الدورق قبل بدء المعايرة (حمضي ، قاعدي ، متعادل)	قاعدي	حمضي	حمضي
4	نوع المحلول في السحاحة (حمضي ، قاعدي ، متعادل)	حمضي	قاعدي	قاعدي
5	حجم المحلول المضاف من السحاحة عند انتهاء المعايرة	25mL	25mL	25mL

السؤال السابع : أي مما يلي لا ينتمي للمجموعة مع ذكر السبب:

1- تمت معايرة بين محاليل الاحماض و القواعد التي بين الأقواس كل علي حده كالآتي :

(NaOH بواسطة HNO_3) , (NH_3 بواسطة HCl) , (HCl بواسطة KOH)

كانت احدي المعايرات مختلفة في نقطة انتهاء التكافؤ و هي : NH_3 و HCl

السبب : معايرة حمض قوي مع قاعدة ضعيفة و قيمة pH عند نقطة التكافؤ أقل من 7 أما الباقي معايرة حمض قوي مع قاعدة قوية

2- تمت معايرة بين محاليل الاحماض و القواعد التي بين الأقواس كل علي حده كالآتي :

(CH_3COOH بواسطة NaOH) , (NaOH بواسطة HCl) , (CH_3COOH بواسطة KOH)

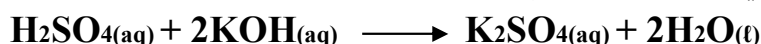
كانت احدي المعايرات مختلفة في نقطة انتهاء التكافؤ و هي : HCl و NaOH

السبب: معايرة حمض قوي مع قاعدة قوية و قيمة pH عند نقطة التكافؤ تساوي 7 أما الباقي معايرة حمض ضعيف مع قاعدة قوية

السؤال الثامن : حل المسائل التالية:

1- تعادل (10 mL) من محلول حمض الكبريتيك تماما مع (25 mL) من هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه (0.4 M)

احسب تركيز حمض الكبريتيك بالمولار إذا تم التفاعل حسب المعادلة التالية:



الحل

عدد مولات OH^- (من القاعدة) = عدد مولات H_3O^+ (من الحمض)

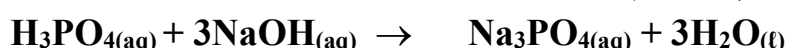
$$\frac{C_a \times V_a}{a} = \frac{C_b \times V_b}{b}$$

$$\frac{C_a \times 0.01}{1} = \frac{0.4 \times 0.025}{2}$$

$$C_a = 0.5 \text{ M}$$

2- احسب تركيز محلول حمض الفوسفوريك إذا تعادل (30 mL) منه مع (75 mL) من محلول هيدروكسيد

الصوديوم تركيزه (0.4 M) ، إذا تم التفاعل حسب المعادلة التالية:



الحل

عدد مولات OH^- (من القاعدة) = عدد مولات H_3O^+ (من الحمض)

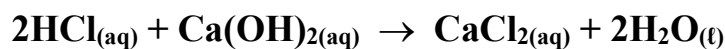
$$\frac{C_a \times V_a}{a} = \frac{C_b \times V_b}{b}$$

$$\frac{C_a \times 0.03}{1} = \frac{0.4 \times 0.075}{3}$$

$$C_a = 0.33 \text{ M}$$



3- أجريت معايرة (20 mL) من محلول هيدروكسيد الكالسيوم Ca(OH)_2 باستخدام حمض الهيدروكلوريك تركيزه (0.5 M) وعند تمام التفاعل استهلك (25 mL) من الحمض . احسب تركيز محلول هيدروكسيد الكالسيوم بالمولار إذا تم التفاعل حسب المعادلة التالية:



الحل

عدد مولات OH^- (من القاعدة) = عدد مولات H_3O^+ (من الحمض)

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

$$0.5 \times 0.025 / 2 = C_b \times 0.02 / 1$$

$$C_b = 0.3125 \text{ M}$$

4- أضيف (50 mL) من محلول حمض الفوسفوريك (H_3PO_4) إلى (100 mL) من محلول (NaOH) تركيزه (0.1M) احسب التركيز المولاري لمحلول الحمض للحصول على ملح فوسفات ثنائي الصوديوم الهيدروجينية Na_2HPO_4 موضحاً ذلك بالعلاقات الرياضية .

الحل

عدد مولات OH^- (من القاعدة) = عدد مولات H_3O^+ (من الحمض)

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

$$C_a \times 0.05 / 1 = 0.1 \times 0.1 / 2$$

$$C_a = 0.1 \text{ M}$$

5- أضيف (10 mL) من محلول حمض الفوسفوريك (H_3PO_4) تركيزه (1M) إلى (20 mL) من محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) تركيزه (1M) والمطلوب : كتابة صيغة الملح الناتج و كتابة معادلة التفاعل الحادث .

الحل

عدد مولات OH^- (من القاعدة) = عدد مولات H_3O^+ (من الحمض)

$$C_a \times V_a \times b = C_b \times V_b \times a$$

$$1 \times 0.01 \times b = 1 \times 0.02 \times 1$$

$$b = 2$$

صيغة الملح (Na_2HPO_4)





الوحدة الخامسة

المشتقات الهيدروكربونية



الفصل الأول: المجموعات الوظيفية

الدرس 1-1 : المجموعات الوظيفية

السؤال الأول :

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

- 1- ذرة أو مجموعة ذرية ، تمثل الجزء النشط التي تركز إليه التفاعلات الكيميائية للمركب الذي يحتويها ، وتحدد الصيغة البنائية والخواص الكيميائية لعائلة من المركبات العضوية. (المجموعة الوظيفية)
- 2- تفاعلات محل فيها ذرة أو مجموعة ذرية محل ذرة أو مجموعة ذرية أخرى متصلة بذرة الكربون. (تفاعلات الاستبدال)
- 3- تفاعلات يتم فيها نزع ذرتين أو ذرة ومجموعة ذرية من ذرتي كربون متجاورتين لتكوين مركبات غير مشبعة. (تفاعلات الانتزاع)
- 4- تفاعلات يتم فيها إضافة ذرات أو مجموعات ذرية الى ذرتي كربون متجاورتين ترتبطان برابطة تساهمية ثنائية أو ثلاثية غير مشبعة. (تفاعلات الإضافة)

السؤال الثاني :

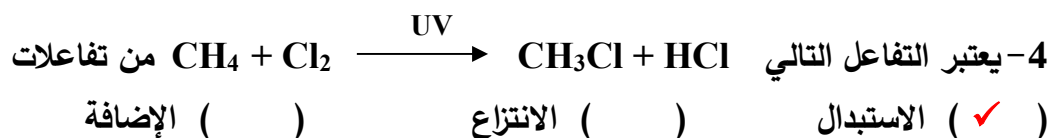
ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة (✗) بين القوسين المقابلين للعبارة غير

الصحيحة في كل من الجمل التالية :

- 1- الهيدروكربونات المشبعة خاملة كيميائياً نسبياً في معظم التفاعلات الكيميائية العضوية (✓)
- 2- تتشابه الخواص الفيزيائية و الكيميائية للمركبات العضوية ذات المجموعة الوظيفية نفسها (✓)
- 3- المجموعة الوظيفية في الكحولات هي مجموعة الكربوكسيل (✗)
- 4- عائلة المركبات العضوية التي تحتوي على مجموعة كربونيل طرفية تسمى الألدهيدات (✓)
- 5- الإسترات تحتوي على مجموعة الكوكسي كربونيل كمجموعة وظيفية (✓)
- 6- في تفاعلات الانتزاع يكون المركب العضوي الناتج مركب مشبع دائماً (✗)

السؤال الثالث : ضع علامة (✓) أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كل جملة من الجمل التالية:

- 1- اسم المجموعة الوظيفية لعائلة الإثيرات () الهيدروكسيل (✓) الأوكسي () الأمين () الكربوكسيل ()
- 2- أحد المركبات التالية يحتوي على مجموعة كربونيل غير طرفية () إيثيل أمين () ميثانال (✓) بروبانون () ميثانول ()
- 3- جميع عائلات المركبات العضوية التالية تحتوي على مجموعة كربونيل عدا عائلة واحدة هي : () الألدهيدات () الكيتونات () الإسترات (✓) الكحولات ()



السؤال الرابع: املأ الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها:

- 1- المجموعة الوظيفية في الأمينات صيغتها $\text{--- NH}_2 \text{---}$
- 2- الصيغة العامة للهيدروكربونات الهالوجينية هي --- R - X ---
- 3- الصيغة العامة للaldehيدات هي --- R - CHO --- بينما الصيغة العامة للكيتونات $\text{--- R - CO - R' ---}$
- 4- تنقسم التفاعلات الكيميائية في المركبات العضوية إلى ثلاثة أنواع أساسية هي تفاعلات --- الاستبدال --- و --- الانتزاع --- و --- الإضافة ---
- 5- عند إضافة الهيدروجين الي الايثين في وجود النيكل كمادة حفازة ينتج مركب عضوي صيغته $\text{--- CH}_3\text{-CH}_3 \text{---}$

السؤال الخامس : اختر من المجموعة (ب) ما يناسب المجموعة (أ) وضع الرقم المناسب

الرقم المناسب	المجموعة (أ)	الرقم	المجموعة (ب)
5.	مركب عضوي ينتمي لعائلة الأحماض الكربوكسيلية	1	 $\text{CH}_2\text{-OH}$
1.	مركب عضوي يحتوي علي مجموعة الهيدروكسيل كمجموعة وظيفية	2	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Br}$
2.	الصيغة العامة R-X	3	$\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$
3.	من الإيثرات	4	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$
6.	مركب عضوي يحتوي علي مجموعة كربونيل طرفية كمجموعة وظيفية	5	$\text{CH}_3\text{-C(=O)-OH}$
4.	مركب عضوي ينتمي لعائلة الأمينات	6	$\text{CH}_3\text{-C(=O)-H}$
8.	مركب عضوي ينتمي لعائلة الكيتونات	7	$\text{CH}_3\text{-C(=O)-O-CH}_3$
7.	مركب عضوي يحتوي علي مجموعة ألكوكسي كربونيل كمجموعة وظيفية	8	$\text{CH}_3\text{-C(=O)-CH}_3$

الفصل الأول: المجموعات الوظيفية

الدرس 1-2 : الهيدروكربونات الهالوجينية

السؤال الأول : اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

- 1- مركبات عضوية مشتقة من الهيدروكربونات الأليفاتية أو الاروماتية باستبدال ذرة هالوجين أو أكثر محل ما يماثل عددها من ذرات الهيدروجين. (الهيدروكربونات الهالوجينية)
- 2- هيدروكربون هالوجيني تتصل فيه ذرة هالوجين واحدة بشق ألكيل. (هاليد الألكيل)
- 3- هيدروكربون هالوجيني تتصل فيه ذرة هالوجين واحدة بشق الفينيل. (هاليد الفينيل)
- 4- الجزء المتبقي من البنزين بعد نزع ذرة هيدروجين واحدة. (شق الفينيل)
- 5- هاليد الألكيل الذي له الصيغة العامة $R-CH_2-X$ وفيه ترتبط ذرة الهيدروجين بذرة كربون أولية متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعة ألكيل أو بذرات هيدروجين. (هاليد ألكيل أولي)
- 6- هاليد الألكيل الذي له الصيغة العامة R_2-CH-X وفيه ترتبط ذرة الهيدروجين بذرة كربون ثانوية متصلة بذرة هيدروجين ومجموعتي ألكيل. (هاليد ألكيل ثانوي)
- 7- هاليد الألكيل الذي له الصيغة العامة R_3-C-X وفيه ترتبط ذرة الهيدروجين بذرة كربون ثالثة متصلة بثلاث مجموعات ألكيل. (هاليد ألكيل ثالثي)
- 8- طريقة تستخدم لتحضير الإيثرات المتماثلة وغير المتماثلة ويتم ذلك بتفاعل هاليد الألكيل $R-X$ مع الكوكسيد الصوديوم $R-ONa$. (طريقة وليامسون)

السؤال الثاني : ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة (✗) بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية :

- 1- جميع المركبات الهيدروكربونية الهالوجينية تعتبر هاليدات ألكيل أو هاليدات فينيل. (✗)
- 2- بروميد الفينيل يعتبر من الهاليدات الاروماتية. (✓)
- 3- هاليدات الألكيل أكثر نشاطاً من هاليدات الفينيل. (✓)
- 4- (2-برومو-2-ميثيل بيوتان) يعتبر هاليد ألكيل ثالثي. (✓)
- 5- (1-برومو-2-ميثيل بروبان) يعتبر هاليد ألكيل ثانوي. (✗)
- 6- درجة غليان بروميد البروبيل أعلى من درجة غليان بروميد الإيثيل. (✓)
- 7- درجة غليان بروميد الإيثيل أقل بكثير من درجة غليان الإيثان. (✗)
- 8- كلورو ميثان كثافته أعلى من كثافة الماء. (✗)
- 9- تتفاعل هاليدات الألكيل بالانتزاع كما تتفاعل بالاستبدال ولا تتفاعل بالإضافة. (✓)
- 10- يتفاعل كلوريد الإيثيل بالاستبدال مع ميثوكسيد الصوديوم ويتكون إيثيل ميثيل إيثر. (✓)
- 11- يتفاعل كلوريد الإيثيل مع المحلول المائي لهيدروكسيد الصوديوم وينتج كلوريد الصوديوم وكحول الميثيل. (✗)
- 12- يتفاعل 1-برومو بروبان مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم وينتج بروميد البوتاسيوم و 1-بروبانول. (✓)

السؤال الثالث : ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين لأنسب إجابة صحيحة تكمل بها كل من الجمل التالية:

1- جميع الهيدروكربونات الهالوجينية التالية أروماتية ما عدا واحد و هو :

- () يوديد الفينيل (✓) كلوريد الفينيل
() كلوريد الفينيل () بروميد الفينيل

2- المركب (2- كلورو-3- ميثيل بنتان) يعتبر هاليد ألكيل:

- () أولي (✓) ثانوي
() ثالثي () ثنائية الهالوجين

3- كلوريد أيزوبوتيل يعتبر هاليد ألكيل :

- (✓) أولي () ثانوي
() ثالثي () ثنائية الهالوجين

4- أعلى مركب في درجة الغليان من الهيدروكربونات الهالوجينية التالية هو :

- CH₃- Br () CH₃- CH₂-Br ()
CH₃-CH₂-CH₂- Br () CH₃-CH₂-CH₂- CH₂-Br (✓)

5- المركب الذي له أعلى درجة غليان هو :

- CH₃- F () CH₃- Cl ()
CH₃- Br () CH₃- I (✓)

6- إحدى العبارات التالية لا يعتبر من خواص الهيدروكربونات الهالوجينية أحادية الهالوجين (هاليدات الألكيل) :

- () شحيرة الذوبان في الماء (✓) مركبات غير قطبية
() مركبات غير مستقرة () مركبات نشطة كيميائياً

7- يتفاعل بروميد الإيثيل مع ايثوكسيد الصوديوم وينتج:

- (✓) ثنائي إيثيل إيثر وبروميد الصوديوم () بروميد الصوديوم وكحول الإيثيل
() الإيثين والماء وبروميد الصوديوم () البيوتانال وبروميد الصوديوم

8- عند تفاعل هاليد الألكيل مع المحلول المائي لهيدروكسيد الصوديوم نحصل على:

- () ألدهيد () كيتون
(✓) كحول () ألكين

9- عند تفاعل (1- كلورو بروبان) مع محلول هيدروكسيد الصوديوم نحصل على:

- (✓) 1- بروبانول () 2- بروبانول
() البروبين () بروكسيد الصوديوم

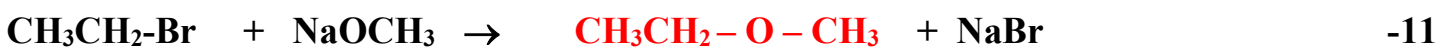
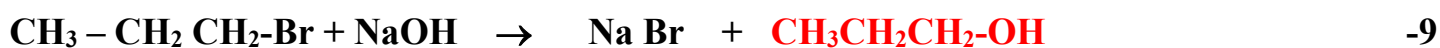
10- ينتج المركب (2- بروبانول) عند تفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع :

- CH₃-CH₂-Br () CH₃-CHBr-CH₃ (✓)
CH₃-COOH () CH₃-CH₂-CH₂-Br ()



السؤال الرابع: املأ الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها:

- 1- الصيغة العامة لهاليد الألكيل الثانوي هي $\text{R} - \underset{\text{R}}{\text{CHX}}$ ----
- 2- الاسم الشائع للمركب العضوي 1- كلورو-2- ميثيل بروبان ---- **كلوريد أيزو بيوتيل** ----
- 3- يصنف 2- برومو بروبان علي أنه هاليد ألكيل ---- **ثانوي** ----
- 4- الصيغة التركيبية المكثفة لمركب بروميد أيزوبيوتيل هي $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{Br}$ ----
- 5- الصيغة الكيميائية للمركب العضوي الناتج من تفاعل البروم مع الإيثان في وجود UV هي $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ ----
- 6- درجة غليان بروميد الميثيل ---- **أعلى** ---- درجة غليان كلوريد الميثيل.
- 7- تفاعل هاليدات الألكيل بالاستبدال مع الألكوكسيدات و يستخدم لتحضير الإيثرات المتماثلة وغير المتماثلة يسمى
-- **تفاعل وليامسون** ----



السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلا علمياً صحيحاً:

- 1- يعتبر المركب (2- برومو بيوتان) هاليد ألكيل ثانوي .
لأن ذرة الهالوجين مرتبطة بذرة كربون ثانوية (تتصل بمجموعتي ألكيل وذرة هيدروجين)
 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_2\text{CH}_3$
- 2- لا يمكن استخدام طريقة الهلجنة المباشرة لالكانات للحصول على هاليدات الألكيل النقية .
بسبب تكون خليط من مركبات الألكان الهالوجينية
- 3- الهيدروكربونات الهالوجينية شحيحة الذوبان في الماء على الرغم من أنها قطبية.
يرجع سبب ذلك لعدم تكون روابط هيدروجينية بين جزيئاتها وجزيئات الماء.
- 4- درجة غليان هاليدات الألكيل أعلى بكثير من درجة غليان الالكانات التي حضرت منها
لأن الالكانات مركبات غير قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة بينما هاليدات الألكيل مركبات قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها أقوى.



5- درجة غليان ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Br}$) أعلى من درجة غليان ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Br}$) لأن الكتلة الجزيئية لبروميد البروبيل أكبر من الكتلة الجزيئية لبروميد الإيثيل ، حيث تزداد درجة غليان هاليد الألكيل الذي يحتوي على نفس ذرة الهالوجين بزيادة الكتلة المولية (بزيادة عدد ذرات الكربون)

6- درجة غليان يوديد الإيثيل أعلى من درجة غليان كلوريد الإيثيل. لأن الكتلة الذرية لليود أكبر من الكتلة الذرية للكلور ، حيث تزداد درجة غليان هاليدات الألكيل التي تحتوي على نفس المجموعة (الشق العضوي) بزيادة الكتلة الذرية لذرة الهالوجين.

7- تعتبر هاليدات الألكيل مواد نشطة غير مستقرة تتفاعل بسهولة. ويعود ذلك إلى أن ذرة الهالوجين لها سالبية كهربائية مرتفعة مما يؤدي إلى قطبية الرابطة C-X حيث تحمل ذرة الهالوجين شحنة سالبة جزئية ، وذرة الكربون شحنة موجبة جزئية

السؤال السادس : اكتب أسماء وصيغ المركبات العضوية كما هو مبين بالجدول التالي:

م	الصيغة الكيميائية	الاسم حسب نظام الايوباك	الاسم الشائع
1	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3$	2- كلورو بروبان	كلوريد أيزوبروبيل كلوريد البروبيل الثانوي
2	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$	1- كلورو بيوتان	كلوريد البيوتيل
3	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{Cl}$	1- كلورو-2- ميثيل - بيوتان	كلوريد أيزو بيوتيل
4	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-Cl}$ أو	كلورو بنزين	كلوريد الفينيل
5	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$		إيثيل أمين
6	$\text{CH}_3\text{C}(\text{Br})(\text{CH}_3)\text{CH}_3$	2- برومو-2- ميثيل - بروبان	بروميد بيوتيل ثالثي

السؤال السابع: أي مما يلي لا ينتمي للمجموعة مع ذكر السبب:



هاليد الألكيل الذي لا ينتمي للمجموعة هو : $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3$

السبب : لأنه هاليد ألكيل ثانوي و البقية هاليد ألكيل أولي



2- [(1-كلورو بنتان) , (2-كلورو بنتان) , (3-كلورو بنتان)]

هاليد الألكيل الذي لا ينتمي للمجموعة هو : 1-كلورو بنتان

السبب : لأنه هاليد ألكيل أولي و البقية هاليد ألكيل ثانوي

3- [(CH₃)₃C-Br] , [CH₃CH₂Br] , [CH₃Br]

هاليد الألكيل الذي لا ينتمي للمجموعة هو : (CH₃)₃C-Br

السبب : لأنه هاليد ألكيل ثالثي و البقية هاليد ألكيل أولي

السؤال الثامن : وضع بكتابة بالمعادلات الكيميائية ما يلي :

1- تفاعل الإيثان مع غاز الكلور في وجود الأشعة فوق البنفسجية:



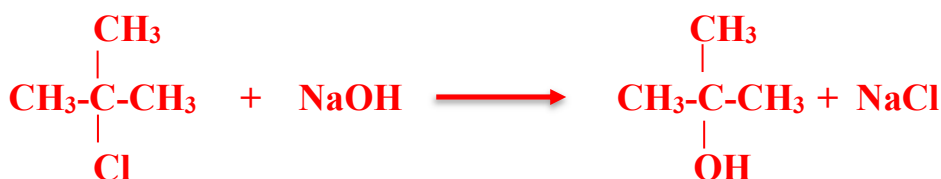
2- تفاعل البنزين مع البروم في وجود الحديد كعامل حفاز:



3- تفاعل كلورو إيثان (كلوريد الإيثيل) مع محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم



4- تفاعل 2-كلورو 2-ميثيل بروبان مع محلول هيدروكسيد الصوديوم:



5- تفاعل بروميد البنزيل مع هيدروكسيد الصوديوم :



6- تفاعل إيثوكسيد الصوديوم مع بروميد الإيثيل :



7- تفاعل كلوريد الميثيل مع أميد الصوديوم :





السؤال التاسع : وضع بكتابة بالمعادلات الكيميائية الرمزية فقط كيفية الحصول على كل من:

1- كلورو ايثان من الايثان :



2- الايثانول (كحول الايثيل) من كلوروايثان:



3- ثنائي ايثيل ايثر من برومو ايثان



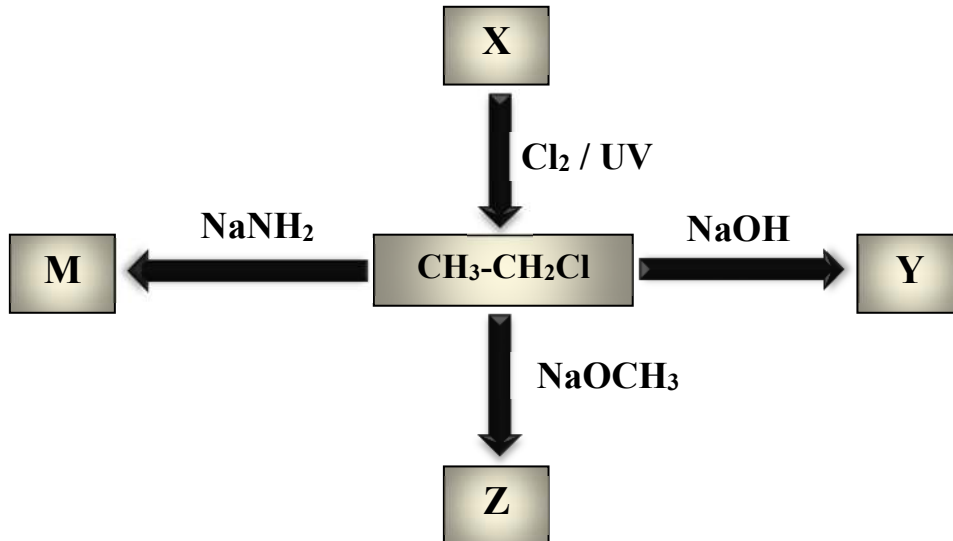
4- إيثيل ميثيل إيثر من بروميد الايثيل:



5- ايثيل أمين من برومو ايثان



السؤال العاشر : تأمل خريطة المفاهيم التالية ثم أجب عن الأسئلة



❖ اسم المركب العضوي X الايثان والصيغة الكيميائية $\text{CH}_3\text{-CH}_3$

❖ اسم المركب العضوي Y الايثانول والصيغة الكيميائية $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$

❖ اسم المركب العضوي Z إيثيل ميثيل إيثر والصيغة الكيميائية $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$

❖ اسم المركب العضوي M إيثيل أمين والصيغة الكيميائية $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{NH}_2$



الفصل الأول: المجموعات الوظيفية

الدرس 1-3 الكحولات و الإثيرات

السؤال الأول: اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

1- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة هيدروكسيل واحدة أو أكثر كمجموعة وظيفية

(الكحولات) مرتبطة بذرة كربون مشبعة.

2- الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على سلسلة كربونية أليفاتية. (الكحولات الأليفاتية)

3- الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على حلقة بنزين لا تتصل مباشرة بمجموعة الهيدروكسيل.

(الكحولات الاروماتية)

4- الكحولات التي تتميز بوجود مجموعة هيدروكسيل واحدة في الجزيء. (الكحولات أحادية الهيدروكسيل)

5- الكحولات التي تتميز بوجود مجموعتين من الهيدروكسيل في الجزيء. (الكحولات ثنائية الهيدروكسيل)

6- الكحولات التي تتميز بوجود ثلاثة مجموعات هيدروكسيل أو أكثر في الجزيء. (الكحولات عديدة الهيدروكسيل)

7- الكحولات التي لها الصيغة العامة $R - CH_2 - OH$ وفيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل

بذرة كربون (أولية) متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعة ألكيل أو بذرات هيدروجين. (الكحولات الأولية)

8- الكحولات التي لها الصيغة العامة $R_2 CH - OH$ وفيها ترتبط مجموعة

الهيدروكسيل بذرة كربون (ثانوية) متصلة بذرة هيدروجين ومجموعتي ألكيل. (الكحولات الثانوية)

9- الكحولات التي لها الصيغة العامة $R_3 C - OH$ وفيها ترتبط مجموعة

الهيدروكسيل بذرة كربون (ثالثة) متصلة بثلاثة مجموعات ألكيل. (الكحولات الثالثة)

السؤال الثاني :

ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة (✗) بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية :

- 1- جميع المركبات التي تحتوي على مجموعة الهيدروكسيل تعتبر من الكحولات. (✗)
- 2- عند إحلال أو استبدال ذرة هيدروجين من حلقة البنزين بمجموعة هيدروكسيل مباشرة يسمى المركب فينول. (✓)
- 3- الصيغة التركيبية (البنائية) للجليكول إيثيلين $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}}\text{-OH}$ (✗)
- 4- الجليسرول يعتبر من الكحولات الأليفاتية الثلاثية. (✗)
- 5- المركب الذي له الصيغة $\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ يسمى 1، 2 - إيثان ثنائي أول. (✓)
- 6- المركب الذي له الصيغة $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ يسمى 1- بروبانول (✗)
- 7- يسمى المركب $\text{CH}_2\text{-OH}$  تبعاً لنظام الايوباك فينيل ميثانول. (✓)
- 8- يسمى المركب $\text{C}_2\text{H}_5\text{-}\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}\text{-OH}$ تبعاً لنظام الايوباك 2- إيثيل -2- بروبانول. (✗)
- 9- التسمية الشائعة للمركب $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$ هي كحول البيوتيل الثانوي. (✓)
- 10- تتميز الكحولات الأولية باحتوائها على مجموعة هيدروكسيل متصلة بذرة كربون غير طرفية. (✗)
- 11- درجة غليان الكحولات أعلى بكثير من درجة غليان الهيدروكربونات ذات الكتل المولية المتقاربة معها. (✓)
- 12- درجة غليان كحول الإيثيل أعلى من درجة غليان كحول البروبيل. (✗)
- 13- تقل ذوبانية الكحولات في الماء التي تحتوي على نفس عدد مجموعات الهيدروكسيل بزيادة كتلتها المولية. (✓)
- 14- عند إضافة الماء إلى البروبين في وجود حمض الكبريتيك المخفف يكون الناتج الأساسي 1-بروبانول. (✗)
- 15- عند تفاعل كلوريد الإيثيل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم يتكون الإيثانول وكلوريد الصوديوم. (✓)
- 16- يتفاعل كحول البروبيل مع الصوديوم ويتكون بروبيوكسيد الصوديوم ويتصاعد غاز الهيدروجين. (✓)
- 17- الكحولات تحتوي على الرابطة القطبية (O-H) لذلك تسلك سلوك الأحماض الضعيفة جداً. (✓)
- 18- عندما يتفاعل حمض الإيثانويك مع الميثانول يتكون أستر ميثانوات الإيثيل والماء. (✗)



19- الصيغة الكيميائية لإستر ايثانوات الميثيل هي $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$

(✓)

20- يستخدم حمض H_2SO_4 المركز في تفاعل الأسترة كمادة محفزة لنزع الماء ومنع حدوث التفاعل العكسي

(✓)

لأن التفاعل بطيء و يحدث في الاتجاهين.

(✓)

21- تعتمد نواتج تسخين حمض الكبريتيك H_2SO_4 مع الإيثانول على درجة حرارة التفاعل.

(✗)

22- يعتمد ناتج تسخين كلاً من الإيثانول و الميثانول مع حمض الكبريتيك المركز على درجة حرارة التفاعل.

(✗)

23- عند أكسدة الإيثانول باستخدام برمنجنات البوتاسيوم KMnO_4 المحمضة ينتج الفورمالدهيد ثم حمض الفورميك.

(✗)

24- عند أكسدة كحول الميثيل تماماً يتكون حمض الأسيتيك.

(✓)

25- عند أكسدة 1-بروبانول ينتج البروبانال وباستمرار الأكسدة يتكون حمض البروبانويك.

(✓)

26- عند أكسدة 2-بروبانول ينتج البروبانول.

(✓)

27- تتأكسد الكحولات الأولية والثانوية ولا تتأكسد الكحولات الثالثية.

(✗)

28- عند أكسدة الإيثانول تماماً باستخدام برمنجنات البوتاسيوم المحمضة يتكون الأسيتالدهيد.

السؤال الثالث: ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين لأنسب إجابة صحيحة تكمل بها كل من الجمل التالية:

1- المركب (2- بروبانول) يعتبر من الكحولات:

- () الأولية أحادية الهيدروكسيل
() عديدة الهيدروكسيل
(✓) الثانوية أحادية الهيدروكسيل
() ثنائية الهيدروكسيل

2- الجليسرول يعتبر من الكحولات:

- () أحادية الهيدروكسيل
() الأولية
(✓) عديدة الهيدروكسيل
() الثالثية

3- أحد الكحولات التالية يعتبر من الكحولات الثانوية هو:


- () الإيثانول
(✓) 3- بنتانول
() جليكول الإيثيلين
() 1- بروبانول

4- يعتبر كحول الأيزوبوتيل من الكحولات:

- (✓) الأولية
() الثالثية
() الثانوية
() ثنائية الهيدروكسيل

5- أحد الكحولات التالية يعتبر من الكحولات الثالثية وهو:

- () 2- ميثيل - 1- بيوتانول
(✓) 2- ميثيل - 2- بروبانول
() ميثانول
() 2- بروبانول

6- الاسم الشائع للمركب الذي له الصيغة الكيميائية CH_2OH هو : 

- () الفورمالدهيد
() كحول البنزائل (✓)
() كحول الايثيل
() الفينول

7- من الطرق العامة لتحضير الكحولات الأولية :

- () اختزال الكيتون المقابل
() اكسدة الالدهيد المقابل
() اكسدة الكيتون المقابل
(✓) تميؤ هاليد الألكيل المقابل

8- أحد المشتقات الهيدروكربونية التالية يتفاعل مع فلز الصوديوم و يتصاعد غاز الهيدروجين وهو :

- $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_3$ (✓)
 $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ ()

- $\text{CH}_3 - \text{CHO}$ ()
 $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$ ()

9- عند تفاعل فلز الصوديوم مع الايثانول يتصاعد غاز :

- H_2 (✓)
 CO_2 ()
 Cl_2 ()
 O_2 ()

10- تنتج الإسترات من تفاعل :

- (✓) الكحول مع الحمض الكربوكسيلي
() الكحول مع الكيتون
() الالدهيد مع الحمض الكربوكسيلي

11- ينتج استر اسيتات الايثيل من تفاعل :

- () الميثانول و الايثانول
() اسيتات الصوديوم و الايثانول
(✓) حمض الأسيتيك و الايثانول
() الايثانول و حمض الفورميك

12- يتأكسد المركب (2- بروبانول) بإمرار ابخرته على النحاس المسخن لدرجة 300°C الى :

- $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3 + \text{H}_2$ (✓)
 $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ ()
 $\text{CH}_3\text{OH} + \text{HCOOH}$ ()
 $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ()

13- عند امرار ابخرة كحول الايثيل على النحاس المسخن لدرجة 300°C نحصل على غاز الهيدروجين و :

- $\text{CH}_3 - \text{CHO}$ (✓)
 CH_3COOH ()
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ ()
 CH_3CH_3 ()

14- عند أكسدة الايثانول تماما باستخدام عامل مؤكسد قوي مثل (KMnO_4) في وسط حمضي نحصل على :

- $\text{CH}_3 - \text{CHO}$ ()
 CH_3COOH (✓)
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ ()
 CH_3CH_3 ()

15- تتأكسد الكحولات الثانوية وتنتج :

- () الالدهيد المقابل والماء
() الكحول مع الكيتون
(✓) الكيتون المقابل والماء
() الاستر المقابل والماء



16- أحد الكحولات التالية لا يتأكسد ببرمنجنات البوتاسيوم المحمضة هو :

- () 1- بروبانول
() 2- بروبانول
() 2- ميثيل -2- بروبانول
() 2- ميثيل -1- بروبانول

17- عند تفاعل الإيثانول مع كلوريد الهيدروجين HCl يتكون الماء و مركب عضوي يُسمى :

- () أسيتالدهيد
() 2- ميثيل -2- بروبانول
() 2- ميثيل -1- بروبانول
() كلورو فورم

18- عند تفاعل بروميد الإيثيل (C₂H₅ - Br) مع هيدروكسيد الصوديوم ثم إضافة قطعة من فلز الصوديوم إلى الناتج يتكون :

- () الإيثانول
() الإيثين
() إيثوكسيد الصوديوم
() الألدريد

19- عند تسخين الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز لدرجة 140°C فإن صيغة المركب العضوي الناتج هي :

- () CH₃ - CH = CH₂
() C₂H₅ - O - C₂H₅
() CH₃ - CO - CH₃
() CH₃ - O - CH₃

20- عند نزع جزئ من الماء من جزيئين كحول أولي وذلك بتسخين الكحول مع حمض الكبريتيك المركز عند درجة 140° C يتكون الماء و :

- () ألدريد
() حمض كربوكسيلي
() كيتون
() إيثر

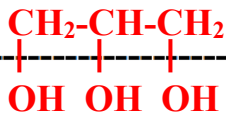
السؤال الرابع: املأ الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها:

1- تتميز الكحولات بأنها تحتوي على مجموعة --- **الهيدروكسيل** --- كمجموعة وظيفية.

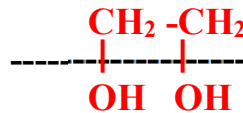
2- إذا ارتبطت مجموعة الهيدروكسيل مباشرة بشق الفينيل فإن المركب الناتج يُسمى --- **الفينول** ---

3- المركبات العضوية الأروماتية التي ترتبط بها مجموعة الهيدروكسيل (-OH) قد تكون **فينولات** - أو **كحولات أروماتية**.

4- الجليسرول من الكحولات الأليفاتية - **عديدة** - الهيدروكسيل وصيغته البنائية هي



5- الصيغة الكيميائية البنائية لكحول جليكول الإيثيلين



6- يتفاعل 2- بيوتين مع الماء في وجود H₂SO₄ كمادة محفزة وينتج مركب صيغته الكيميائية CH₃CH₂CHOHCH₃

7- درجة غليان الميثانول --- **أقل** --- من درجة غليان الإيثانول.

8- عند تسخين 1- بروبانول مع حمض الكبريتيك المركز لدرجة (180° C) ينتج مركب عضوي يُسمى --- **بروبين** ---

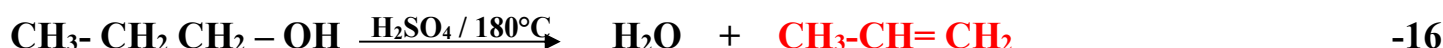


9- عند تفاعل كحول الإيثيل مع غاز يوديد الهيدروجين يتكون الماء ومركب صيغته $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-I}$ ---

10- يمكن الحصول على الإيثانول بتميو بروميد -- الإيثيل -- في وجود NaOH (هيدروكسيد الصوديوم) ---



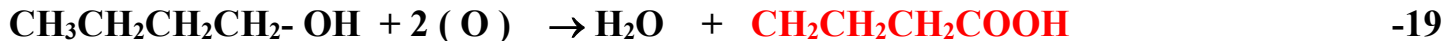
14- المركب الذي له الصيغة الكيميائية $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ يسمى حسب نظام الايوباك --- إستر إيثانوات الإيثيل ---



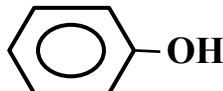
17- تتأكسد الكحولات الأولية بالعوامل المؤكسدة تماماً إلى --- الأحماض الكربوكسيلية --- المقابلة، بينما تتأكسد

الكحولات الثانوية إلى --- الكيتونات --- المقابلة .

18- عند أكسدة 1- بروبانول تماماً ينتج -- حمض بروبانويك -- وعنده أكسدة 2- بروبانول ينتج -- بروبانون (أسيتون) --



السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

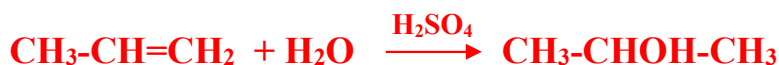
1- لا يعتبر الفينول من الكحولات على الرغم من احتواءه على مجموعة الهيدروكسيل 

لأن الفينول يختلف في خواصه الفيزيائية والكيميائية عن الكحولات ، بسبب ارتباط مجموعة الهيدروكسيل (-OH) مباشرة بحلقة البنزين (ساحبة للإلكترونات)

2- يعتبر المركب 2- بيوتانول من الكحولات الثانوية.

لأن مجموعة الهيدروكسيل مرتبطة بذرة كربون ثانوية (ترتبط بمجموعتي ألكيل وذرة هيدروجين واحدة) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$

3- عند إضافة الماء إلى البروبين في وجود حمض الكبريتيك يكون الناتج الرئيسي 2 - بروبانول



لأن البروبين ألكين غير متماثل و طبقاً لقاعدة ماركونيكوف تضاف مجموعة الهيدروكسيل لذرة الكربون غير المشبعة التي لديها أقل عدد ذرات هيدروجين .

4- درجة غليان الكحولات أعلى من درجة غليان الهيدروكربونات ذات الكتل المولية المتقاربة.

بسبب وجود مجموعة الهيدروكسيل القطبية التي تعمل على تجمع جزيئات الكحول فيما بينها بروابط هيدروجينية بينما الهيدروكربونات مركبات غير قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة.

5- درجة غليان 1-بروبانول $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ أعلى من درجة غليان الإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.

لأن الكتلة المولية لكحول 1-بروبانول أكبر من الكتلة المولية للإيثانول حيث تزداد درجة غليان الكحولات التي تحتوي على نفس العدد من مجموعات الهيدروكسيل بزيادة الكتلة المولية.

6- درجة غليان جليكول إيثلين $\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ أعلى من درجة غليان الإيثانول.

لأن مجموعات الهيدروكسيل في جليكول إيثلين أكثر من الإيثانول وبالتالي عدد الروابط الهيدروجينية التي تتكون بين جزيئات جليكول إيثلين تكون أكثر وعليه تكون درجة غليانه أعلى.

7- تذوب الكحولات ذات الكتل المولية المنخفضة بسهولة في الماء.

بسبب قدرتها على تكوين روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء.

8- تقل ذوبانية الكحولات في الماء بزيادة الكتلة المولية.

لأن زيادة طول السلسلة الكربونية يقلل من قطبية مجموعة الهيدروكسيل وبالتالي لا تستطيع تكوين روابط هيدروجينية مع الماء.

9- تزداد ذوبانية الكحولات في الماء مع زيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزيء.

لأنه مع زيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزيء يزداد عدد الروابط الهيدروجينية التي يمكن لجزيء الكحول أن يكونها مع جزيئات الماء.

10- كحول أيزوبروبيل من الكحولات الثانوية بينما 1-بروبانول من الكحولات الأولية.

1 - بروبانول من الكحولات الأولية $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ لأن مجموعة الهيدروكسيل متصلة بذرة الكربون أولية

ترتبط بشق ألكيل واحد وذرتي هيدروجين بينما كحول أيزوبروبيل $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$ من الكحولات الثانوية لأن

مجموعة الهيدروكسيل تتصل بذرة كربون ثانوية ترتبط بشقي ألكيل وذرة هيدروجين.

11- يسلك الكحول سلوك الأحماض الضعيفة جداً وأيضاً سلوك القواعد الضعيفة جداً.

يسلك الكحول سلوك الأحماض الضعيفة جداً بسبب وجود الرابطة القطبية (O-H) ويسلك سلوك القواعد الضعيفة جداً

بسبب وجود الرابطة القطبية (C-O)، ووجود زوجين من الإلكترونات الحرة غير المشاركة على ذرة الأكسجين.

12- الكحولات الثالثية لا تتأكسد.

يرجع سبب ذلك لعدم وجود ذرة هيدروجين متصلة بذرة الكربون المتصلة بمجموعة (-OH) يمكن أكسدها.

13- يجب أن يضاف حمض الكبريتيك المركز عند تفاعل الحمض العضوي مع الكحول لتكوين الإستر.

لأن حمض الكبريتيك يعمل كمادة محفزة و لنزع الماء ومنع التفاعل العكسي لأن التفاعل بطئ و يحدث في الاتجاهين

(تفاعل عكسي)

السؤال السادس : اكتب اسماء وصيغ المركبات العضوية كما هو مبين بالجدول التالي:

م	الصيغة الكيميائية	الاسم حسب نظام الايوباك	الاسم الشائع
1	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	1، 2، 3 - بروبان ثلاثي أول	جليسيرول
2		فينيل ميثانول	كحول البنزائل
3	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	2- بروبانول	كحول البروبيل الثانوي كحول الأيزوبروبيل
4	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2- ميثيل-1- بروبانول	كحول أيزوبوتيل
5		2- فينيل-1- ايثانول	
6	$\text{CH}_3 - \text{COOC}_2\text{H}_5$	استر إيثانات الإيثيل	استر أسيتات الإيثيل
7	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	1 - بروبانول	كحول بروبيول أولي

السؤال السابع : أي مما يلي لا ينتمي للمجموعة مع ذكر السبب:

- 1- (**الفينول** ، الميثانول ، فينيل ميثانول)
 - المركب العضوي الذي لا ينتمي للمجموعة هو **الفينول**
 - السبب: **لأنه في الفينولات ترتبط مجموعة الهيدروكسيل مباشرة بحلقة البنزين أما الباقي كحولات .**
- 2- ([إيثانول] ، [2- ميثيل 1- بروبانول] ، [**2- بروبانول**])
 - المركب العضوي الذي لا ينتمي للمجموعة هو **2- بروبانول**
 - السبب: **لأنه من الكحولات الثانوية حيث ارتبطت مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون ثانوية متصلة بذرة هيدروجين و مجموعتي ألكيل أما الباقي كحولات أولية .**
- 3- [$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ - $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$]
 - المركب العضوي الذي لا ينتمي للمجموعة هو **$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$**
 - السبب: **لأنه من الفينولات حيث ارتبطت مباشرة بحلقة البنزين أما الباقي كحولات .**



السؤال الثامن : وضع بكتابة بالمعادلات الكيميائية ما يلي :

1- تميؤ كلوريد الميثيل في وجود هيدروكسيد الصوديوم :



2- إضافة الماء إلى بروبين في وجود حمض الكبريتيك :



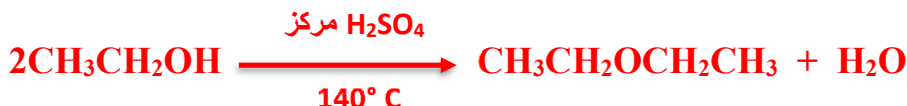
3- إمالة 2- بيوتين في وجود حمض كبريتيك:



4- تفاعل فلز الصوديوم مع الإيثانول ثم تفاعل المركب العضوي الناتج مع الماء :



5- تسخين الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز إلى 140°C:



6- تسخين كحول البروبيل مع حمض الكبريتيك المركز إلى (180°C):



7- أكسدة كحول الايثيل تماماً باستخدام برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بـ حمض الكبريتيك:



8- إمرار أبخرة 1- بروبانول على نحاس مسخن لدرجة (300 °C):



9- أكسدة 2- بيوتانول باستخدام برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بـ حمض الكبريتيك:



10- تفاعل الميثانول مع غاز بروميد الهيدروجين ثم تفاعل الناتج مع ميثوكسيد الصوديوم:





السؤال التاسع: وضع بكتابة بالمعادلات الكيميائية الرمزية فقط كيفية الحصول على كل من:

1- الميثانول (كحول الميثيل) من كلورو ميثان:



2- (2- بروبانول) من بروميد الألكيل المقابل:



3- (2- بروبانول من البروبين):



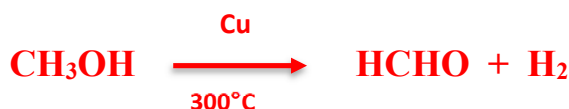
4- ميثوكسيد الصوديوم من الميثانول:



5- حمض الإيثانويك (الأسيتيك) من الإيثانول :



6- ميثانال من الميثانول باستخدام نحاس مسخن لدرجة (300 °C):



7- حمض البروبانويك من 1-بروبانول:



8- حمض الأسيتيك من كلوريد الإيثيل:



9- البروبانون (الأسيتون) من 2- بروبانول باستخدام العوامل المؤكسدة :



10- إيثانوات الإيثيل من حمض الإيثانويك :



11- ثنائي إيثيل إيثر من الإيثانول :



12- الإيثين من الإيثانول :



13- بروميد البروبيل من 1- بروبانول :



السؤال العاشر: أجب عن الأسئلة التالية:

- 1- مركب هيدروكربوني مشبع (A) ينتج عند تفاعله مع الكلور في وجود الأشعة فوق البنفسجية مركب عضوي (B) وعند تفاعل المركب (B) مع محلول هيدروكسيد الصوديوم ينتج المركب العضوي (C) وعند أكسدة المركب (C) تماماً بعامل مؤكسد قوي ينتج حمض الأسيتيك. اكتب المعادلات الكيميائية الدالة على التفاعلات السابقة مع ذكر اسم المركبات (A)، (B)، (C).



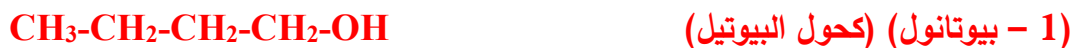
المركب (A) الايثان ، المركب (B) كلورو ايثان ، المركب (C) الايثانول

- 2- مركب (A) له الصيغة الجزيئية $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ يتفاعل مع فلز الصوديوم فيتصاعد غاز الهيدروجين ويتكون ملح (B) الذي يتفاعل مع يوديد الايثيل فينتج المركب (C) اكتب المعادلات الكيميائية الدالة على التفاعلات السابقة مع ذكر اسم المركبات (A)، (B)، (C).

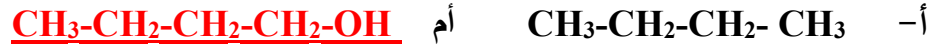


المركب (A) الايثانول، المركب (B) ايثوكسيد الصوديوم ، المركب (C) ثنائي ايثيل اثير.

- 3- اكتب الصيغة البنائية المكثفة لكحول أولي، كحول ثانوي، كحول ثالثي على أن تجمع بينها الصيغة الجزيئية $(\text{C}_4\text{H}_9\text{OH})$. مع كتابة الاسم الشائع لكل منها والاسم تبعاً لنظام الايوباك.



4- أي المركبين في كل مجموعة من المجموعات التالية له أعلى درجة غليان؟ ولماذا؟

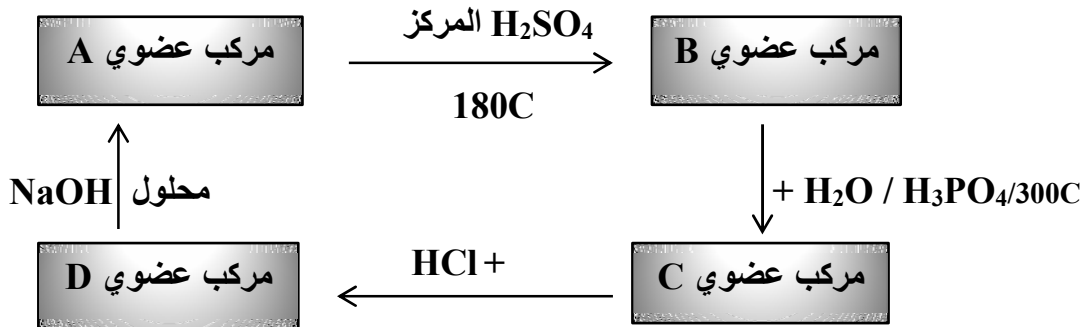


التفسير: بسبب وجود مجموعة الهيدروكسيل القطبية في المركب $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ والتي تعمل على

تجمع جزيئات الكحول فيما بينها بروابط هيدروجينية بينما المركب $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ من

الهيدروكربونات والتي تعتبر مركبات غير قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة.

5- ادرس الشكل التخطيطي التالي الذي يحتوي على رموز افتراضية لمركبات عضوية ويمثل تفاعلات كيميائية



• المركب العضوي (A) كحول اليفاتي (أحادي الهيدروكسيل) يحتوي على ذرتين كربون والمطلوب:

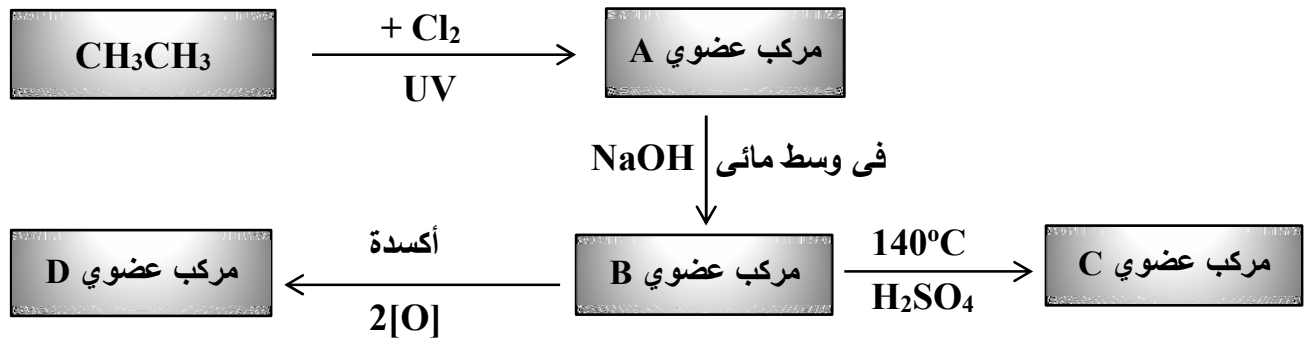
اسم المادة A هي **الايثانول** والصيغة الكيميائية $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

اسم المادة B هي..... **الايثين** والصيغة الكيميائية $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

اسم المادة C هي..... **الايثانول** والصيغة الكيميائية $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

اسم المادة D هي..... **كلوريد الإيثيل** والصيغة الكيميائية $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$

6- ادرس الشكل التخطيطي التالي الذي يحتوي على رموز افتراضية لمركبات عضوية ويمثل تفاعلات كيميائية



➤ الصيغة الكيميائية للمركب (A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ و الصيغة الكيميائية للمركب (B) ... $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$...

➤ اسم المجموعة الوظيفية للمركب (C) **مجموعة الأوكسي**

➤ المركب الأعلى درجة غليان من بين المركبات (A , B) هو **B**

➤ اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الحقيقية التي يتفاعل فيها المركب (B) مع المركب (D)



7- قارن بين كل مما يلي :

 $\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	CH_3CHCH_3 OH	وجه المقارنة
كحول أروماتي	كحول اليقاتي	نوع الكحول علي حسب نوع الشق العضوي (اليقاتي – أروماتي)
كحول أولي	كحول ثانوي	نوع الكحول علي حسب نوع ذرة الكربون (أولي – ثانوي – ثالثي)
الجليسرول	جليكول ايثيلين	وجه المقارنة
كحول عديد الهيدروكسيل	كحول ثنائي الهيدروكسيل	نوع الكحول علي حسب عدد مجموعات الهيدروكسيل (أحادي – ثنائي – عديد)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	CH_3OH	وجه المقارنة
أعلي	أقل	درجة الغليان (أعلي – أقل)
أقل	أعلي	الذوبان في الماء (أعلي – أقل)
أقل	أعلي	قطبية مجموعة الهيدروكسيل (أعلي – أقل)
$\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	وجه المقارنة
أعلي	أقل	درجة الغليان (أعلي – أقل)
أعلي	أقل	الذوبان في الماء (أعلي – أقل)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	وجه المقارنة
أقل	أعلي	درجة الغليان (أعلي – أقل)

الفصل الثاني : مجموعة الكربونيل والامينات

الدرس 1-2 الألهيدات والكيوتونات

السؤال الأول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

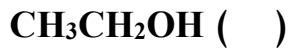
- 1- المجموعة الوظيفية في الالهيدات و الكيوتونات . (مجموعة الكربونيل)
- 2- مركبات عضوية تكون فيها ذرة كربون مجموعة الكربونيل طرفية متصلة بذرة هيدروجين واحدة على الأقل . (الألهيدات)
- 3- مركبات عضوية تكون فيها ذرة كربون مجموعة الكربونيل غير طرفية متصلة بذرتي كربون . (الكيوتونات)
- 4- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الألهيد CHO - متصلة بذرة هيدروجين أو بشق ألكيل . (الألهيدات الأليفاتية)
- 5- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الألهيد CHO - متصلة مباشرة بشق فينيل (آريل) . (الألهيدات الاروماتية)
- 6- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربونيل متصلة بشقي ألكيل . (الكيوتونات الأليفاتية)
- 7- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربونيل متصلة بشقي فينيل أو بشق فينيل وشق ألكيل . (الكيوتونات الاروماتية)

السؤال الثاني : ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة (✗) بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية :

- 1- تتميز الألهيدات و الكيوتونات باحتوائهما على مجموعة الكربونيل الوظيفية. (✓)
- 2- تتشابه الألهيدات و الكيوتونات الأليفاتية في الصيغة العامة $C_nH_{2n}O$. (✓)
- 3- الصيغة العامة $C_nH_{2n}O$ تنطبق على الألهيدات الاروماتية. (✗)
- 4- يُسمى الأسيئالدهيد تبعاً لنظام الايوباك باسم ميثنال. (✗)
- 5- عند إمرار أبخرة كحول البروبيل على نحاس مسخن (300 °C) ينتج البروبانال ويتصاعد غاز الهيدروجين. (✓)
- 6- جميع الألهيدات و الكيوتونات توجد في الحالة السائلة . (✗)
- 7- تسلك الكحولات و الألهيدات سلوك العوامل المختزلة . (✓)
- 8- درجة غليان الإيثانال أعلى من درجة غليان البروبانال. (✗)
- 9- درجة غليان الكحولات أعلى من درجة غليان الألهيدات و الكيوتونات المتقاربة معها في الكتلة المولية. (✓)
- 10- تتفاعل الألهيدات والكيوتونات بالإضافة و الأكسدة . (✓)
- 11- تتأكسد الألهيدات بسهولة بسبب وجود ذرة هيدروجين نشطة مرتبطة بمجموعة الكربونيل. (✓)
- 12- جميع الكيوتونات الاروماتية يكون فيها مجموعة الكربونيل مرتبطة بشقي فينيل. (✗)
- 13- تتأكسد الكيوتونات بالعوامل المؤكسدة الضعيفة مثل محلول تولن. (✗)
- 14- يمكن التمييز عملياً بين الايثانال و البروبانال باستخدام محلول فهلنج. (✗)
- 15- تتكون مرآة لامعة من الفضة على الجدار الداخلي لأنبوبة الاختبار عند تسخين البروبان مع محلول تولن في حمام مائي. (✗)

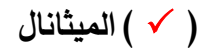
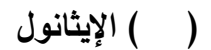
السؤال الثالث : ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين لأنسب إجابة صحيحة تكمل بها كل من الجمل التالية:

1- أحد المركبات التالية ينتمي إلى عائلة الألدهيدات هو:

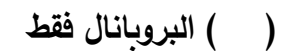
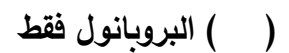
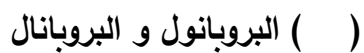


2- أحد المركبات التالية يكون مرآه من الفضة على الجدار الداخلي لأنبوبة الاختبار عند تسخينه في حمام مائي مع

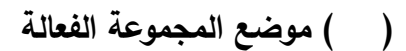
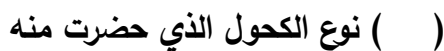
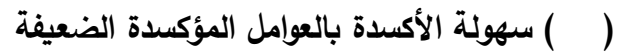
محلول تولن وهو:



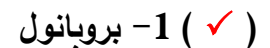
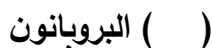
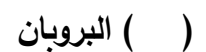
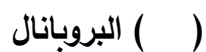
3- الصيغة الجزيئية $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ تدل على:



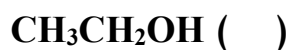
4- تتشابه الألدهيدات و الكيتونات في:



5- المركب الذي له أعلى درجة غليان من بين المركبات التالية هو:



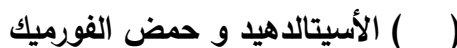
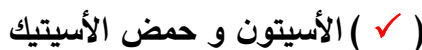
6- المركب الذي يكون راسب أحمر طوبي عند تفاعله مع محلول فهلنج من بين المركبات التالية هو:



7- عند اختزال البروبانول بالهيدروجين في وجود النيكل الساخن يتكون:



8- لا يمكن استخدام محلول فهلنج أو محلول بندكت في التمييز بين أحد أزواج المركبات العضوية التالية :



السؤال الرابع : املأ الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها:

1- الاسم الشائع للمركب الذي له الصيغة الكيميائية CH_3CHO --- أسيتالدهيد ---


2- الاسم حسب نظام الأيوباك للمركب الذي له الصيغة الكيميائية $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$ --- فينيل ميثانال ---

3- يسمى المركب $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CHO})\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$ تبعا لنظام الأيوباك -- 2- إيثيل -4- ميثيل بنتانال --


- 4- تحضر الألدهيدات من اكسدة الكحولات **الأولية** – بينما تحضر الكيتونات من اكسدة الكحولات -- **الثانوية** --
- 5- الألدريد الوحيد الذي يوجد في الحالة الغازية هو – **الفورمالدهيد (الميثانال)** --
- 6- تتكون مرآة لامعة من الفضة على جدار انبوبة الاختبار الداخلي عند تفاعل -- **الألدريد** -- مع محلول تولن ويتكون راسب احمر طوبي عند تفاعله مع --- **محلول فهلنج أو محلول بندكت** ---
- 7-
$$\text{CH}_3\text{CHO} + [2 \text{Cu}^{2+} + 5 \text{OH}^-] \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + 3 \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}_2\text{O}$$
- 8-
$$\text{H-CHO} + [2 \text{Ag}^+ + 3 \text{OH}^-] \rightarrow \text{H-COO}^- + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{Ag}$$
- 9- عند اكسدة الإيثانال ينتج --- **حمض ايثانويك** --- و عند اختزال الايثانال ينتج --- **الايثانول** ---
- 10- عند أكسدة 1-بروبانول ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$) بإمرار أبخرته على نحاس مسخن لدرجة حرارة (300°C) يتكون مركب صيغته البنائية هي --- **$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{CHO}$** ---
- 11- المركب الناتج عن اختزال البروبانال يُسمى **1-بروبانول** والمركب الناتج عن اختزال البروبانول يُسمى **2-بروبانول**

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلا علمياً صحيحاً:

- 1- مجموعة الكربونيل في الألدهيدات و الكيتونات قطبية.
لوجود فرق في السالبية الكهربائية بين الكربون والأكسجين.
- 2- يعتبر الفينيل ميثانال (البنزالدهيد) ألدريد أروماتي بينما الفينيل إيثانال يعتبر ألدريد اليافتي.



$\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-CHO}$



$\text{C}_6\text{H}_5\text{-CHO}$
- البنزالدهيد الدهيد أروماتي لأن مجموعة الالدهيد متصلة مباشرة بحلقة البنزين بينما فينيل إيثانال ألدريد اليافتي لأن مجموعة الالدهيد غير متصلة مباشرة بحلقة البنزين.
- 3- درجات غليان الألدهيدات و الكيتونات أعلى من درجات غليان الهيدروكربونات المقاربة لها في الكتل المولية.
يرجع السبب في ذلك إلى ان الهيدروكربونات مركبات غير قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة بينما الألدهيدات و الكيتونات يحتويان على مجموعة الكربونيل القطبية لذلك قوة التجاذب بين جزيئاتها قوية.
- 4- تذوب الألدهيدات و الكيتونات ذات الكتل المولية الصغيرة في الماء.
ويرجع سبب ذلك إلى قدرتها على الارتباط بجزيئات الماء بروابط هيدروجينية.
- 5- درجات غليان الألدهيدات و الكيتونات أقل من درجة غليان الكحولات المقاربة لها في الكتل المولية.
يعود ذلك إلى عدم قدرة الألدهيدات و الكيتونات على تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئاتها (بين بعضها البعض) أما في الكحولات فتوجد مجموعة الهيدروكسيل القطبية التي تعمل على تجمع جزيئات الكحول فيما بينها بروابط هيدروجينية مما يرفع درجة غليان الكحولات.

6- تتفاعل الأدهيدات و الكيتونات بالإضافة.

يرجع سبب ذلك لاحتواء كلا منها علي الرابطة باي بين ذرتي الكربون و الأكسجين ، ووجود الرابطة التساهمية الثنائية القطبية مع زوجين من الكترونات التكافؤ غير المشاركة في ذرة الاكسجين

7- تتأكسد الأدهيدات بسهولة بمعظم العوامل المؤكسدة.

يرجع السبب في ذلك لارتباط مجموعة الكربونيل بذرة هيدروجين نشطة يسهل أكسدتها (H - C - O) إلى مجموعة هيدروكسيل (OH-) وبالتالي تتأكسد الأدهيدات إلى الأحماض الكربوكسيلية المقابلة.

8- لا تتأكسد الكيتونات عند الظروف العادية .

يرجع سبب ذلك لعدم ارتباط مجموعة الكربونيل في الكيتونات بذرة هيدروجين نشطة للأكسدة لذلك تحتاج طاقة عالية لأكسدتها لكسر الروابط (C - C) .

9- تتكون مرآه لامعة على الجدار الداخلي لأنبوبة الاختبار عند تسخين الادهيد مع محلول تولن في حمام مائي. لأن الادهيد يختزل محلول تولن إلى الفضة التي تترسب على الجدار الداخلي لأنبوبة الاختبار مكونة مرآه لامعة.



10- يتكون راسب أحمر طوبي عند تسخين الأسيتالدهيد مع محلول فهلنج.

لأن الأسيتالدهيد يختزل محلول فهلنج إلى أكسيد النحاس I (Cu₂O) ذو اللون الأحمر الطوبي.




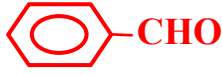
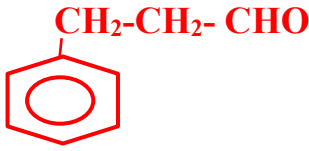
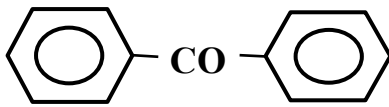
11- يُفضل عند تحضير الادهيد بأكسدة الكحول الأولي أن تتم عملية الأكسدة بواسطة إمرار أبخرة الكحول الأولي على نحاس مسخن لدرجة (300° C) عن أكسدته بالعوامل المؤكسدة .

لأنه لو تم أكسدة الكحول الأولي بالعوامل المؤكسدة سينتج حمض كربوكسيلي ولكن عند أكسدته بإمرار أبخرته على النحاس المسخن سينتج الادهيد المقابل .

12- يمكن التمييز بين الأدهيدات و الكيتونات بأكسدتها بالعوامل المؤكسدة الضعيفة .

لأنه في الأدهيدات ترتبط مجموعة الكربونيل بذرة هيدروجين نشطة تسهل أكسدتها إلى مجموعة هيدروكسيل فتتأكسد الي الاحماض الكربوكسيلية المقابلة أما الكيتونات فلا تتأكسد عند الظروف العادية ، لأن أكسدتها تحتاج إلى طاقة عالية تؤدي إلى كسر الرابطة (C - C) .

السؤال السادس : اكتب اسماء وصيغ المركبات العضوية كما هو مبين بالجدول التالي:

م	الصيغة الكيميائية	الاسم حسب نظام الايوباك	الاسم الشائع
1		فينيل ايثانون	فينيل ميثيل كيتون
2		فينيل ميثانال	البنزالدهيد
3	C_2H_5-CHO	بروبانال	
4		3- فينيل بروبانال	
5	$CH_3-CO-CH_3$	بروبانون	ثنائي ميثيل كيتون
6	$CH_3-CH_2-CO-CH_2-CH_3$	3- بنتانون	ثنائي ايثيل كيتون
7	$CH_3-CO-CH_2-CH_3$	بيوتانون	ايثيل ميثيل كيتون
8		ثنائي فينيل ميثانون	ثنائي فينيل كيتون
9	$HCHO$	ميثانال	فورمالدهيد
10	$CH_3-CH(CH_3)-CO-CH_2-CH_3$	2- ميثيل 3- بنتانون	

السؤال السابع : أي مما يلي لا ينتمي للمجموعة مع ذكر السبب:

1- (CH_3OH ، C_2H_5OH ، CH_3CHO)

- المركب العضوي الذي لا ينتمي للمجموعة هو CH_3CHO

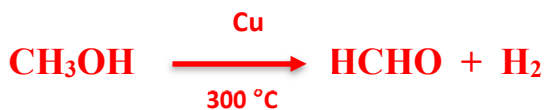
- السبب: لأنه من عائلة الألدهيدات حيث مجموعة الكربونية طرفية (متصلة بذرة هيدروجين واحدة على الأقل) أما

الباقى من الكحولات

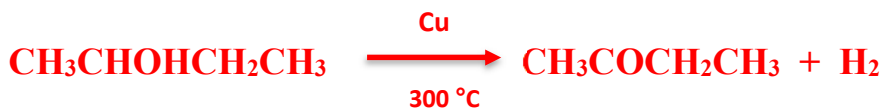


السؤال الثامن : وضع بكتابة بالمعادلات الكيميائية ما يلي :

1- إمرار أبخرة الميثانول على نحاس مسخن لدرجة (300 °C)



2- إمرار أبخرة 2- بيوتانول على نحاس مسخن لدرجة (300 °C)



3- تفاعل الايثانال (الأسييتالدهيد) مع الهيدروجين في وجود النيكل الساخن:



4- اختزال البروبانون (الأسيتون) في وجود البلاتين الساخن:



5- تسخين الأسييتالدهيد مع محلول فهلنج :



6- تسخين الفورمالدهيد مع كاشف تولن:



7- إمرار أبخرة الايثانول على نحاس مسخن لدرجة (300 °C) ثم تسخين المركب العضوي الناتج مع محلول فهلنج:



السؤال التاسع: وضع بكتابة بالمعادلات الكيميائية الرمزية فقط كيفية الحصول على كل من:

1- ثنائي ميثيل كيتون من 2- بروبانول:



2- الأسييتالدهيد من الايثانول باستخدام نحاس مسخن لدرجة (300 °C):



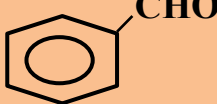
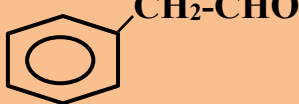
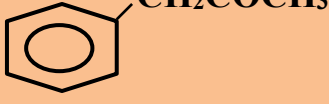
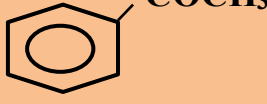
3- ميثانال من الميثانول باستخدام نحاس مسخن لدرجة (300 °C):



4- الفضة من الفورمالدهيد:



السؤال العاشر: قارن بين كل مما يلي :

		وجه المقارنة
ألدهيد أروماتي	ألدهيد اليافاتي	نوع الألدهيد علي حسب نوع الشق العضوي (اليافاتي – أروماتي)
		وجه المقارنة
كيتون اليافاتي	كيتون أروماتي	نوع الكيتون علي حسب نوع الشق العضوي (اليافاتي – أروماتي)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$	CH_3CHO	وجه المقارنة
أعلي	أقل	درجة الغليان (أعلي – أقل)
أقل	أعلي	الذوبان في الماء (أعلي – أقل)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCH}_3$	CH_3COCH_3	وجه المقارنة
أعلي	أقل	درجة الغليان (أعلي – أقل)
أقل	أعلي	الذوبان في الماء (أعلي – أقل)
CH_3CHO	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	وجه المقارنة
أقل	أعلي	درجة الغليان (أعلي – أقل)
$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$	CH_3COCH_3	وجه المقارنة
أعلي	أقل	درجة الغليان (أعلي – أقل)

الفصل الثاني : مجموعة الكربونيل و الامينات

الدرس 2-2 الاحماض الكربوكسيلية والامينات

السؤال الأول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

- 1- مركبات عضوية تتميز باحتوائها على مجموعة كربوكسيل أو أكثر كمجموعة وظيفية .
(الأحماض الكربوكسيلية)
- 2- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربوكسيل (COOH) متصلة بسلسلة كربونية أو بذرة هيدروجين .
(الأحماض الكربوكسيلية الأليفاتية)
- 3- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الكربوكسيل (COOH) متصلة مباشرة بشق الفينيل .
(الأحماض الكربوكسيلية الاروماتية)

السؤال الثاني : ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة (✗) بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية :

- 1- بعض الأحماض العضوية تحتوي على أكثر من مجموعة كربوكسيل . (✓)
- 2- الحالة الفيزيائية لحمض البالميتك عند درجة حرارة الغرفة هي الصلبة . (✓)
- 3- درجة غليان الكحولات أعلى من درجة غليان الأحماض الكربوكسيلية المتقاربة معها في الكتلة المولية . (✗)
- 4- لا يصلح فلز الصوديوم أو البوتاسيوم للتمييز بين الكحولات و الأحماض الكربوكسيلية . (✓)
- 5- يصلح هيدروكسيد الصوديوم أو كربونات الصوديوم للتمييز بين الكحولات و الأحماض الكربوكسيلية . (✓)

السؤال الثالث : ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين لأنسب إجابة صحيحة تكمل بها كل من الجمل التالية :

- 1- يتصاعد غاز CO_2 عند تفاعل كربونات الصوديوم مع :
() الأستيتون
() الأسيتالدهيد
() حمض الفورميك (✓)
() ميثيل أمين

2- يعتبر المركب الذي صيغته الكيميائية $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOH}$ من :
() الكيتونات الأليفاتية
() الأحماض الكربوكسيلية الاروماتية
() الألدهيدات الاروماتية (✓)
() الأحماض الكربوكسيلية الأليفاتية

- 3- نوع المركب $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$ هو :
() كحول أحادي الهيدروكسيل
() حمض كربوكسيلي (✓)
() ألدهيد
() كيتون اليافتي

4- يمكن الحصول على حمض كربوكسيلي بإحدى الطرق التالية وهي :

() اختزال الألدهيد

(✓) أكسدة الألدهيدات

() أكسدة الكحولات الثانوية

() بإمرار أبخرة الكحول الأولي على النحاس المسخن لدرجة 300°C

5- المركب الذي له أعلى درجة غليان من بين المركبات العضوية التالية هو :

$\text{CH}_3\text{-COOH}$ (✓)

$\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ ()

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ ()

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ ()

6- المركب الأليفاتي من بين المشتقات الهيدروكربونية التالية هو :

() 2 - فينيل إيثانول

() الفينول

(✓) فينيل إيثانال

() حمض فينيل ميثانويك

7- أحد المركبات التالية لا يتفاعل مع الصوديوم وهو :

() حمض الميثانويك

(✓) الأسيتون (ثنائي ميثيل كيتون)

() الإيثانول

() كحول البروبيل

السؤال الرابع : املأ الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها:

1- الصيغة الكيميائية لخل الطعام -- CH_3COOH -- ويسمى -- حمض الأسيتيك (الإيثانويك) --

2- عند تعرض النمل للخطر تفرز حمض النمليك و صيغته الكيميائية -- HCOOH --

3- تتميز الأحماض الكربوكسيلية باحتوائها على مجموعة -- الكربوكسيل -- كمجموعة وظيفية والتي لها الصيغة الكيميائية --- COOH ---

4- الصيغة الجزيئية العامة للأحماض الكربوكسيلية الأليفاتية -- $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ --

5- يُصنف حمض البنزويك على أنه من الأحماض -- الأروماتية -- أحادية الكربوكسيل.

6- درجة غليان الكحولات -- أقل -- من درجة غليان الأحماض الكربوكسيلية المقاربة لها في الكتلة المولية.

7- عند تفاعل حمض البنزويك مع ملح كربونات الصوديوم يتصاعد غاز -- ثاني أكسيد الكربون -- الذي يعكر ماء الجير.

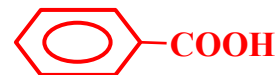
8- $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

9- الأحماض الكربوكسيلية الأليفاتية التي تحتوي ما بين (1-4) ذرات كربون سوائيل -- خفيفة -- بينما الأحماض

الكربوكسيلية الأليفاتية التي تحتوي ما بين (5-9) ذرات كربون سوائيل -- ثقيلة -- .

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

1- حمض فينيل ميثانويك أروماتي، بينما حمض فينيل إيثانويك اليافاتي.



حمض فينيل ميثانويك أروماتي لأن مجموعة الكربوكسيل تتصل مباشرة بحلقة البنزين بينما حمض فينيل إيثانويك اليافاتي لأن مجموعة الكربوكسيل لا تتصل مباشرة بحلقة البنزين.

2- تذوب الأحماض الكربوكسيلية التي تحتوي على (1 - 4) ذرات كربون تماماً في الماء .
يرجع السبب في ذلك إلى قدرة هذه الأحماض على تكوين أكثر من رابطة هيدروجينية مع الماء.

3- تقل ذوبانية الأحماض الكربوكسيلية في الماء بزيادة الكتلة المولية.

لأن زيادة طول السلسلة الكربونية (زيادة عدد ذرات الكربون) يقلل من فاعلية وقطبية مجموعة الكربوكسيل وبالتالي لا تستطيع تكوين روابط هيدروجينية مع الماء.

4- درجات غليان الأحماض الكربوكسيلية أعلى من درجات غليان الكحولات ذات الكتل المولية المتقاربة.

لوجود مجموعة الهيدروكسيل القطبية في الكحولات التي تعمل على تجمع الجزيئات فيما بينها بروابط هيدروجينية، أما في الأحماض الكربوكسيلية فتوجد مجموعة الكربوكسيل التي تتكون من مجموعتي الكربونيل والهيدروكسيل اللتان تعملان على تكوين رابطتين هيدروجينيتين بين كل جزيئين وينتج عن ذلك تجمعات ثنائية، إضافة على ذلك تكون شكل حلقي.

السؤال السادس : اكتب أسماء وصيغ المركبات العضوية كما هو مبين بالجدول التالي:

م	الصيغة الكيميائية	الاسم حسب نظام الأيوباك	الاسم الشائع
1	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$	حمض بيوتانويك	حمض البيوتريك
2	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-COOH} \\ \\ \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-CH}_3 \end{array}$	حمض 3- إيثيل بنتانويك	
3	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	حمض 3 - ميثيل بيوتانويك	
4	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_{14}\text{-COOH}$		حمض البالميتيك
5	HCOOH	حمض ميثانويك	حمض الفورميك
6	<chem>c1ccccc1C(=O)O</chem>	حمض فينيل ميثانويك	حمض البنزويك
7	$\text{CH}_3\text{-COOH}$	حمض إيثانويك	حمض الأسيتيك



السؤال السابع: وضع بكتابة بالمعادلات الكيميائية ما يلي :

1- أكسدة الفورمالدهيد بالأكسجين ثم تفاعل المركب العضوي الناتج مع كربونات الصوديوم:



2- تفاعل حمض البروبانويك مع الصوديوم:



3- تفاعل حمض الإيثانويك مع هيدروكسيد الصوديوم:



السؤال الثامن : وضع بكتابة بالمعادلات الكيميائية الرمزية فقط كيفية الحصول على كل من:

1- حمض البروبانويك من 1- بروبانول:



2- حمض البنزويك من البنزالدهيد:



3- حمض الأسيتيك من كلوريد الإيثيل :



4- ميثانات الصوديوم من الميثانال:



5- أسيتات الصوديوم من حمض الأسيتيك :



السؤال التاسع: أجب عن الأسئلة التالية:

1- عند أكسدة 1- بروبانول تماماً بالعوامل المؤكسدة ينتج المركب العضوي (A) وعند تفاعل المركب (A) مع الصوديوم ينتج المركب (B). اكتب المعادلات الكيميائية الدالة على التفاعلات السابقة مع ذكر اسم كل من المركبات (A) و (B).



المركب (A) حمض البروبانويك ، المركب (B) بروبانات الصوديوم .



2- أي المركبين في كل مجموعة من المجموعات التالية له أعلى درجة غليان ؟ ولماذا ؟



أم



التفسير: لأن المركب $\text{CH}_3\text{-COOH}$ من الأحماض الكربوكسيلية فيحتوي على مجموعة الكربوكسيل التي تتكون من مجموعتي الكربونيل والهيدروكسيل اللتان تعملان على تكوين رابطتين هيدروجينيتين بين كل جزيئين وينتج عن ذلك تجمعات ثنائية، إضافة على ذلك تكون شكل حلقي ، أما المركب $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ من الكحولات فيحتوي على مجموعة الهيدروكسيل القطبية التي تعمل على تجمع جزيئات المركب فيما بينها برابطة هيدروجينية واحدة .

4- أكمل الجدول التالي ، ثم اجب عن المطلوب :

م	اسم المركب (الشائع / الأيوني)	الصيغة الكيميائية للمركب	اسم المجموعة الوظيفية
1	بروميد البروبيل / 1- بروموبروبان	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$	ذرة هالوجين
2	كحول الإيثيل / إيثانول	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-OH}$	هيدروكسيل
3	ثنائي إيثيل الإيثر	$\text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$	أوكسي
4	الأسيتالدهيد / إيثانال	$\text{CH}_3\text{-CHO}$	كربونيل (طرفي)
5	ثنائي ميثيل كيتون / بروبانون	$\text{CH}_3\text{ - CO - CH}_3$	كربونيل (غير طرفي)
6	حمض الأسيتيك / حمض إيثانويك	CH_3COOH	كربوكسيل
7	إيثانات الإيثيل	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	الكوكسي كربونيل
8	ميثيل أمين	CH_3NH_2	أمين

(أ) يمكن تحضير المركب العضوي رقم (7) في الجدول أعلاه من تفاعل المركب رقم (2) مع المركب رقم (6) .

– ما مدى صحة العبارة: **صحيحة**

– أثبت بالمعادلات الكيميائية كيفية الحصول على المركب رقم (7):



(ب) يختزل المركب رقم (4) ليعطي المركب رقم -- 2 -- بينما يختزل المركب رقم (5) ليعطي مركب صيغته





3- اختر من المجموعة (B) (ناتج أكسدة المركب) ما يناسبها من المجموعة (A) (مرحلة أكسدة واحدة) للمركب:

المجموعة (B)	الرقم	المجموعة (A)	الرقم
$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$	7	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$	1
$\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$	5	$\text{CH}_3\text{-OH}$	2
$\text{CH}_3 - \text{CHO}$	1	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-OH}$	3
$\text{C}_6\text{H}_5\text{-CHO}$	3	$\text{CH}_3\text{-CHO}$	4
$\text{CH}_3 - \text{COOH}$	4	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-CHO}$	5
H- COOH	6	H-CHO	6
H-CHO	2	$\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$	7

5- كيف يمكن التمييز بين كل من:

أ- الإيثانال ، حمض الإيثانويك: (باستخدام محلول فهلنج، أو بإضافة فلز نشط مثل الصوديوم) مع التوضيح بالمعادلات

بإضافة فلز الصوديوم إلى كلا منهما فيتفاعل فلز الصوديوم مع حمض الإيثانويك ويتصاعد غاز الهيدروجين



أما الإيثانال لا يتفاعل مع فلز الصوديوم .

ب-بروبانول، إيثانال : (باستخدام محلول فهلنج أو محلول تولن) مع التوضيح بالمعادلات.

بإضافة محلول فهلنج إلى كلا منهما فيتفاعل الإيثانال مع فهلنج ويتكون راسب أحمر طوبي .

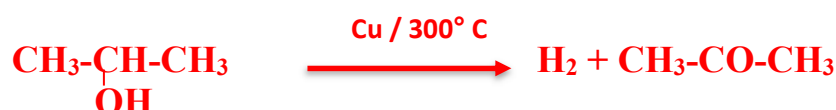


أما البروبانول لا يتفاعل مع محلول فهلنج.

ج- (1- بروبانول) ، (2- بروبانول) : (بإمرار أبخرة كل منهما على نحاس مسخن لدرجة 300°C) مع التوضيح بالمعادلات.

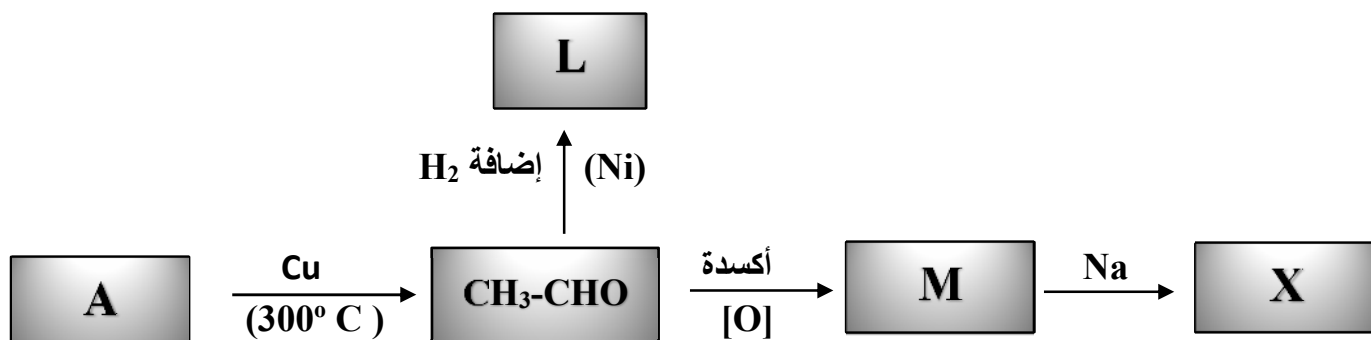
بإمرار أبخرة كل منهما على نحاس مسخن لدرجة 300°C

1- بروبانول ينتج (ألدهيد) ويتصاعد غاز الهيدروجين ، بينما 2- بروبانول ينتج (كيتون) ويتصاعد غاز الهيدروجين



السؤال العاشر : أجب عن الأسئلة التالية:

(1) ادرس الشكل التخطيطي التالي الذي يحتوي علي رموز افتراضية لمركبات عضوية ويمثل تفاعلات كيميائية :



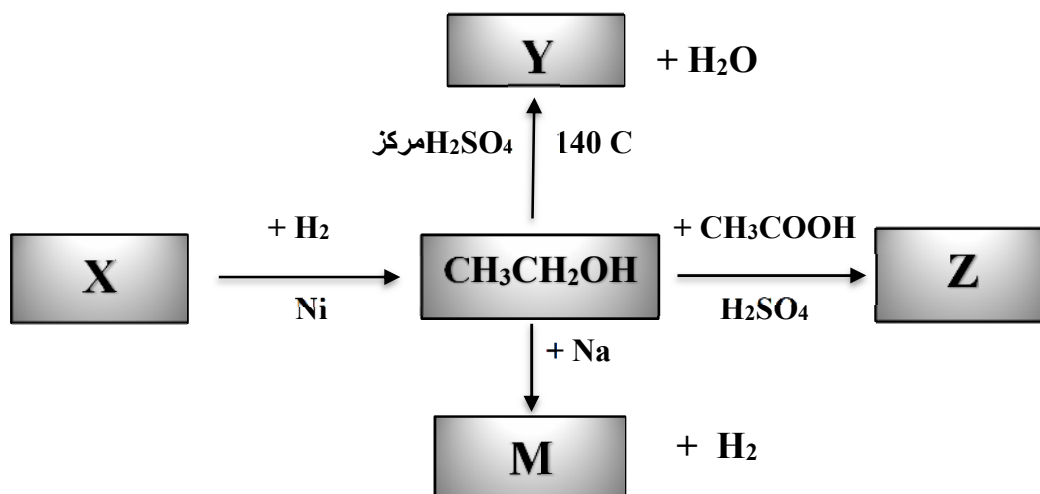
➤ اسم المادة A هي الايثانول والصيغة الكيميائية $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

➤ اسم المادة L هي الايثانول والصيغة الكيميائية $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

➤ اسم المادة M هي حمض الأسيتيك والصيغة الكيميائية CH_3COOH ...

➤ اسم المادة X هي ... أسيتات الصوديوم والصيغة الكيميائية CH_3COONa

(2) ادرس الشكل التخطيطي التالي الذي يحتوي علي رموز افتراضية لمركبات عضوية ويمثل تفاعلات كيميائية :



➤ اسم المادة X هي الأسيتالدهيد / إيثانال والصيغة الكيميائية CH_3CHO

➤ اسم المادة Y هي ثنائي إيثيل إيثر والصيغة الكيميائية $\text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$

➤ اسم المادة Z هي إستر إيثانوات الإيثيل والصيغة الكيميائية $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$

➤ اسم المادة M هي إيثوكسيد الصوديوم والصيغة الكيميائية $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$

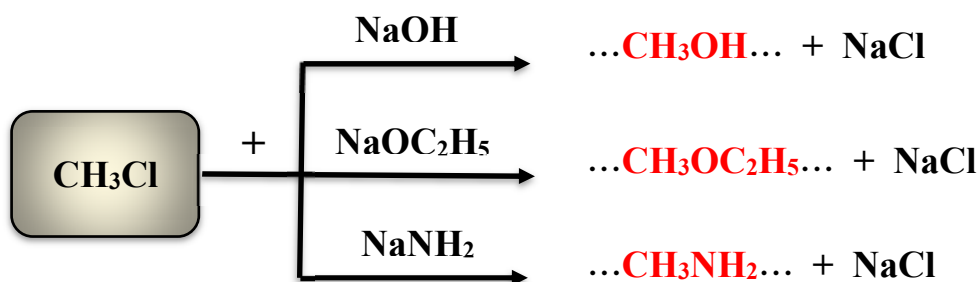
(3) قارن بين كل مما يلي :

 COOH	 $\text{CH}_2\text{-COOH}$	وجه المقارنة
حمض أروماتي	حمض اليقاتي	نوع الحمض علي حسب نوع الشق العضوي (اليقاتي – أروماتي)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	CH_3COOH	وجه المقارنة
أعلي	أقل	درجة الغليان (أعلي – أقل)
أقل	أعلي	الذوبان في الماء (أعلي – أقل)
أقل	أعلي	قطبية مجموعة الكربوكسيل (أعلي – أقل)
سائل ثقيل	سائل خفيف	الحالة الفيزيائية للحمض (سائل خفيف – سائل ثقيل – صلب)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	CH_3COOH	وجه المقارنة
أقل	أعلي	درجة الغليان (أعلي – أقل)
أقل	أعلي	الذوبان في الماء (أعلي – أقل)
$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_{14}\text{-COOH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	وجه المقارنة
صلب	سائل خفيف	الحالة الفيزيائية للحمض (سائل خفيف – سائل ثقيل – صلب)

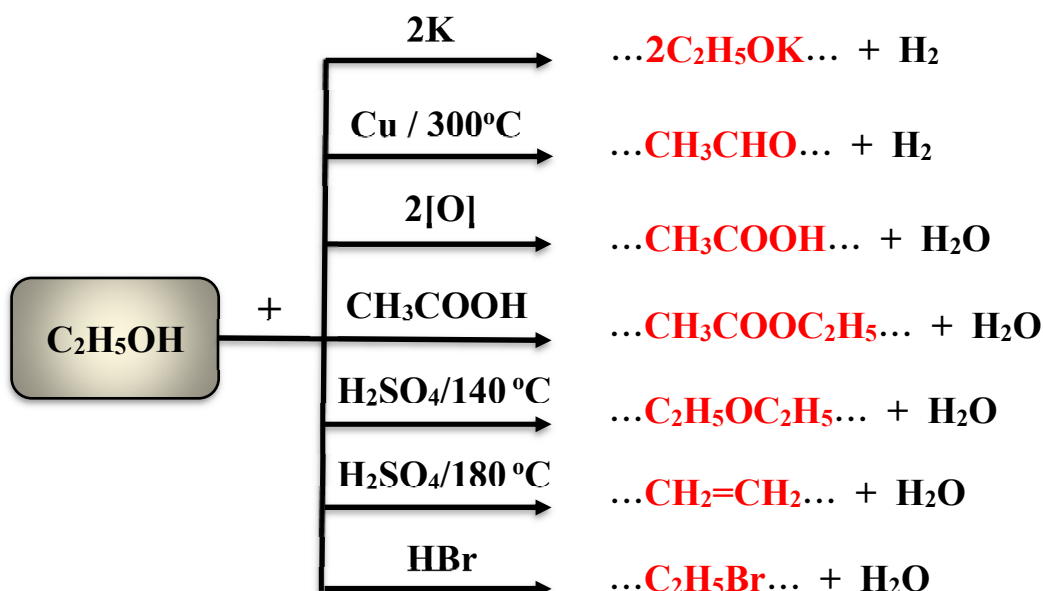


السؤال الحادي عشر : اختر من المركبات التالية المناسب وضعه في الفراغ كنتاج عضوي للتفاعلات التالية

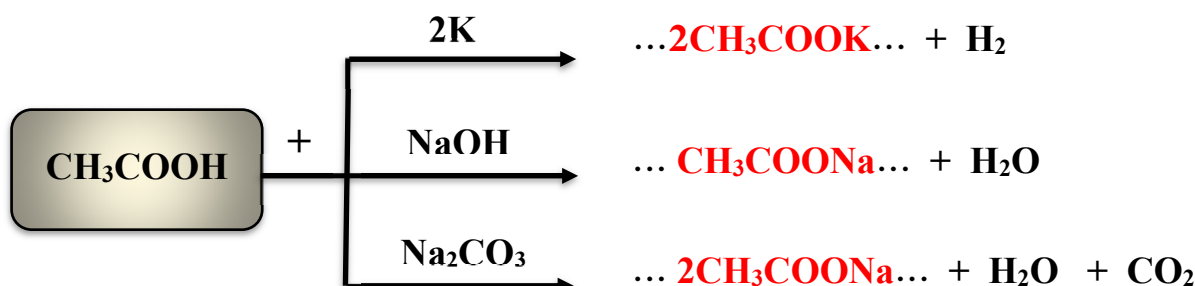
1- $\text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5$, CH_3NH_2 , CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$



2- $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$, CH_3CHO , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$, CH_3COOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$, $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OK}$, $\text{CH}_2=\text{CH}_2$



3- $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OK}$, $2\text{CH}_3\text{COONa}$, CH_3COONa , $2\text{CH}_3\text{COOK}$



انتهت الأسئلة مع خالص التمنيات لطلابنا بالتوفيق ،،،