

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية



دلال سعد المسعود

الملف إجابة بنك أسئلة يشمل الوحدة الرابعة الأملاح ومعايرة الأحماض والقواعد والوحدة الخامسة المشتقات الهيدروكربونية منهاج جديد

[موقع المناهج](#) ← [ملفات الكويت التعليمية](#) ← [الصف الثاني عشر العلمي](#) ← [كيمياء](#) ← [الفصل الثاني](#)

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر العلمي



روابط مواد الصف الثاني عشر العلمي على تلغرام

[الرياضيات](#)

[اللغة الانجليزية](#)

[اللغة العربية](#)

[التربية الاسلامية](#)

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر العلمي والمادة كيمياء في الفصل الثاني

ورقة تقويمية	1
مذكرة كيمياء 12	2
امتحان قصير حادي عشر	3
نماذج اختبار القدرات في مادة الكيمياء	4
معادلات كيميائية ومركبات عضوية بالاضافة لخرائط ذهنية في مادة الكيمياء	5



إدارة التوجيه الفني للعلوم



وزارة التربية

Ministry of Education

دولة الكويت | State of Kuwait

نموذج إجابة

بنك الأسئلة

لمادة الكيمياء

للمصف الثاني عشر العلمي

الفترة الدراسية الثانية

العام الدراسي 2025 - 2026 م

موقع
المنهج الكويتية
almanahj.com/kw

الكيمياء ١٢

المصف الثاني عشر
الجزء الثاني



فريق العمل



TQRCG

مدير إدارة التوجيه الفني للعلوم

أحمد المسعود

CS CamScanner



فريق بنوك الأسئلة

مادة الكيمياء للصف الثاني عشر العلمي

الفترة الدراسية الثانية - العام الدراسي ٢٠٢٥-٢٠٢٦ م



الاسم	المسمى الوظيفي	المنطقة التعليمية	العمل
طارق شهاب	الموجه الفني الأول للعلوم رئيس اللجنة الفنية المشتركة للكيمياء	الأحمدي	رئيس الفريق
إبراهيم خليل الشطي	موجه فني	الجهراء	مقرراً
عيسى منهل القلاف	موجه فني	حولي	عضواً
فاطمة العريان	موجه فني	حولي	عضواً
نورية سلامة المطيري	موجه فني	حولي	عضواً

مدير إدارة التوجيه الفني للعلوم

أ. دلال سعد المسعود



الوحدة الرابعة

الأملاح و معايرة الأحماض و القواعد

الفصل الأول : الأملاح

الدرس 1-1 : مفهوم الملح وأنواع الأملاح

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

السؤال الثاني : اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين

المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلي:

- 1- الشق الحمضي الذي له الصيغة (HPO_4^{2-}) يُسمى 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 : اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (√) في القوس المقابل لها:

- 1- الشق الحمضي ClO_3^- يُسمى :
(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:
(نترات)
(نيتريد)
(نيتريت)
(هيبو نيتريت)

4- المركب الذي له الصيغة الكيميائية $\text{Ca}(\text{HS})_2$ يُسمى:

- () كبريتيد الكالسيوم الهيدروجينية
 () كبريتات الكالسيوم
 () كبريتات الكالسيوم الهيدروجينية
 () كبريتات الكالسيوم الهيدروجينية

5- الصيغة الكيميائية لمُح فوسفات الكالسيوم ثنائي الهيدروجين هي:

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

6- الصيغة الكيميائية لمُح 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 أملاحاً:

- () 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 يُعتبر من الأملاح القاعدية:

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

السؤال الرابع: أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علمياً :

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

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

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

4- الشق الحمضي للمُح (NaNO_2) يُسمى --- النيتريت --- وصيغته الكيميائية هي --- NO_2^- ---

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

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

من الأملاح --- المتعادلة ---

7- ينتج مُح فوسفات البوتاسيوم K_3PO_4 من تفاعل حمض --- الفوسفوريك --- مع هيدروكسيد البوتاسيوم.

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

9- مُح كلورات البوتاسيوم (KClO_3) يتكون من تفاعل حمض الكلوريك مع --- هيدروكسيد البوتاسيوم ---

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلا علميا سليما:

- 1- يُعتبر 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- يُعتبر 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- يُعتبر 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- يُعتبر 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 خلال قيم ثوابت التأيّن المعطاه في الجدول التالي :

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

- 2- صنف الأملاح التالية حسب تأثير محلولاها المائي في الجدول الموضح

كبريتات الصوديوم Na₂SO₄ ونيترات الامونيوم NH₄NO₃ وكربونات البوتاسيوم K₂CO₃

أسيتات الامونيوم CH₃COONH₄ وفورمات الامونيوم HCOONH₄ وكلوريد البوتاسيوم KCl

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

3- اكمل الجدول التالي بما هو مطلوب :

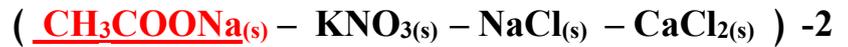
القاعدة		الحمض		صيغة الملح	اسم الملح
الاسم	الصيغة الكيميائية	الاسم	الصيغة الكيميائية		
هيدروكسيد البوتاسيوم	KOH	حمض الكلوريك	HClO ₃	KClO ₃	كلورات البوتاسيوم
هيدروكسيد الصوديوم	NaOH	حمض الكربونيك	H ₂ CO ₃	Na ₂ CO ₃	كربونات الصوديوم
هيدروكسيد الحديد II	Fe(OH) ₂	حمض النيتريك	HNO ₃	Fe(NO ₃) ₂	نترات الحديد 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
الأمونيا	NH ₃	حمض النيتريك	HNO ₃	NH ₄ NO ₃	نترات الأمونيوم
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 : يُعتبر ملح قاعدي أما الباقي تعتبر أملاح متعادلة .



الملح الذي لا ينتمي للمجموعة هو NH₄Br(s)

السبب : يُعتبر ملح حمضي أما الباقي تعتبر أملاح متعادلة .

الفصل الأول : الأملاح

الدرس 1-2 : تميؤ الأملاح

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

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

السؤال الثاني : اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين

المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلي :

- 1- المحاليل المائية لجميع الأملاح متعادلة التأثير. (X)
- 2- جميع الأملاح التي تذوب في الماء تتفكك إلى كاتيونات وأنيونات. (✓)
- 3- المحلول المائي لملاح نترات 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 عند نفس درجة الحرارة . (✓)
- 6- محلول أسيتات الصوديوم (CH_3COONa) غني بأنيونات الهيدروكسيد ويعود ذلك لتفاعل أيونات الشق القاعدي مع الماء . (X)
- 7- في المحلول المائي لملاح سيانيد البوتاسيوم (KCN) يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم مساوياً لتركيز أنيون الهيدروكسيد. (X)
- 8- عند إذابة ملح كبريتات المغنسيوم في الماء النقي فإن قيمة الأس الهيدروجيني (pH) تكون أكبر من 7. (X)
- 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- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول بروميد البوتاسيوم تساوي قيمة الأس الهيدروجيني (pH) للماء النقي عند نفس الظروف. (✓)

السؤال الثالث : اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (√) في القوس المقابل لها:

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

HCOONa () NH₄Cl ()

NaCN () Na₂SO₄ (✓)

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

NH₄Cl () NH₄NO₃ ()

K₂S (✓) NaCl ()

3- محلول كربونات البوتاسيوم (K₂CO₃) قاعدي (قلوي) التأثير نتيجة تميؤ :
 موقع المناهج الكويتية
 المنهج الكويتي
 المنهج الكويتي

CO₃²⁻ (✓) وتكوين حمض ضعيف

K⁺ () وتكوين قاعدة قوية

CO₃²⁻ () وتكوين حمض قوي

K⁺ () وتكوين قاعدة ضعيفة

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

متعاد () قاعدي ()

متعدد () حمضي (✓)

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

CH₃COONH₄ () NH₄NO₃ ()

KCN () NaBr (✓)

6- إذا كان محلول نترات الأمونيوم (NH₄NO₃) 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

7- 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

8- في المحلول المائي لملاح 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)

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

() مساويا (0.1M) (✓) أقل من (0.1M)

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

السؤال الرابع: أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علميا :

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 الملاح يتماياً وينتج قاعدة ضعيفة

ويزداد تركيز أيون H_3O^+ في المحلول .

4- يعود التأثير الحمضي للمحلول المائي لملاح نترات الأمونيوم إلى تفاعل أيونات --- **الأمونيوم** --- مع الماء

مما يجعل المحلول غنيا بكاتيونات الهيدرونيوم.

5- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول بروميد الأمونيوم --- **أقل** --- من قيمة الأس الهيدروجيني (pH)

لمحلول كربونات الصوديوم و المساوي له في التركيز عند نفس درجة الحرارة .

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 عند 25°C .

9- 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) .

10- 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 لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

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 البوتاسيوم KCl متعادل التأثير (pH = 7) عند 25°C .



لا تنتمي أيونات K^+ , 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 .



يتيماً 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 يتيماً كاتيون الصوديوم Na^+ لأنه مشتق من قاعدة قوية.

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



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



فيزداد تركيز كاتيون الهيدرونيوم ويصبح $[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$ والأس الهيدروجيني للمحلول أقل من 7 لا يتيماً أنيون الكلوريد Cl^- لأنه مشتق من حمض قوي

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



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



ونظراً لتميم (HCOO^-) يكون تركيزه أقل من تركيز كاتيون الصوديوم Na^+ الذي لا يتيماً 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



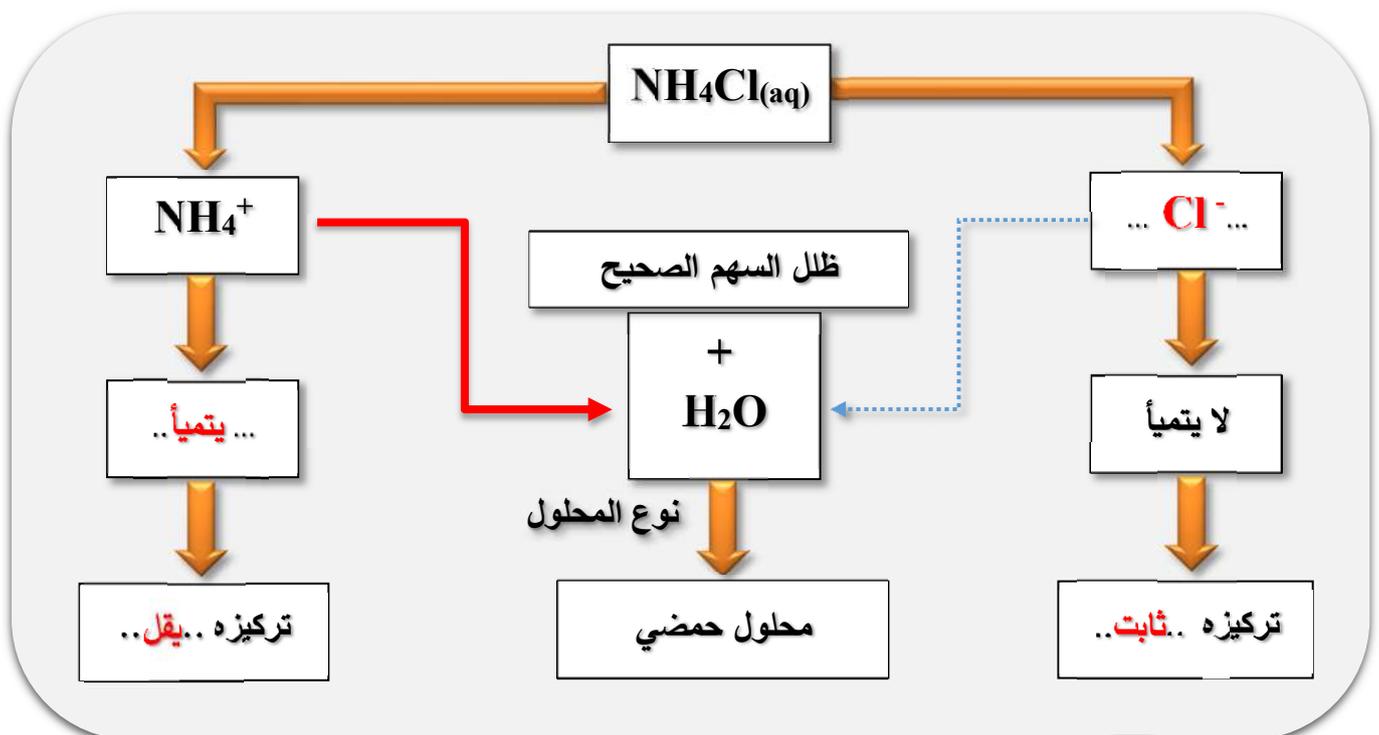
(ب) محلول الملح الذي له تأثير قاعدي هو فورمات الصوديوم

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

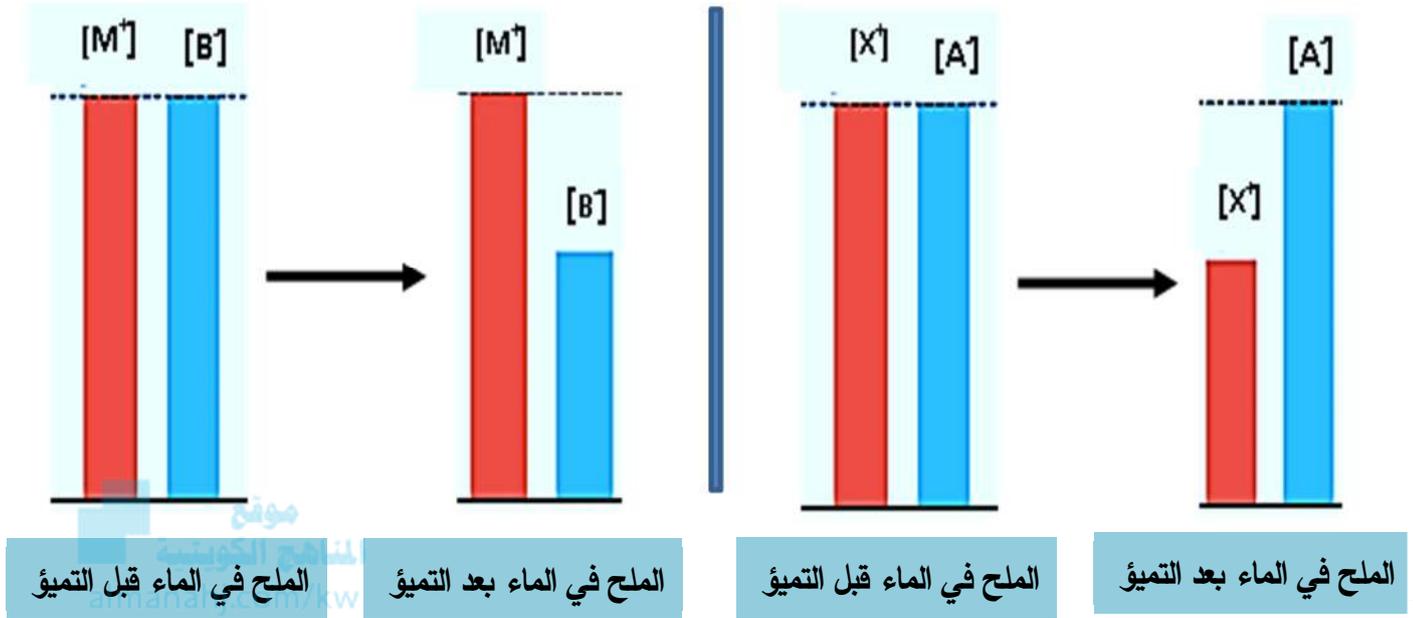
الفورميك الضعيف فيزداد تركيز أنيون الهيدروكسيد ويصبح $[OH^-] > [H_3O^+]$ والأس الهيدروجيني للمحلول أكبر من 7



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 يتمياً
M^+	A^-	الأيون الذي لا يتمياً
ملح قاعدي	ملح حمضي	نوع الملح تبعاً لمصدره

(ب) فسر ما يلي :

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

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

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

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

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

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

4- أكمل الجدول التالي :

الملح وتركيز محلوله	نوع المحلول	وجه المقارنة (يسوي - أكبر - أقل)	القيمة عند 25°C		
			[H ₃ O ⁺]	[OH ⁻]	pH
NaCl(aq) 0.1 M	متعادل	[Na ⁺] ... = ... 0.1 M [Cl ⁻] ... = ... 0.1 M	1 x 10 ⁻⁷	1 x 10 ⁻⁷	7
CH ₃ COONa(aq) 0.2 M	قاعدي	[Na ⁺] ... = ... 0.2 M [CH ₃ COO ⁻] ... < ... 0.2 M [Na ⁺] ... > ... [CH ₃ COO ⁻]	أقل من 1 x 10 ⁻⁷	أكبر من 1 x 10 ⁻⁷	أكبر من 7
NH ₄ Cl(aq) 0.5 M	حمضي	[NH ₄ ⁺] ... < ... 0.5 M [Cl ⁻] ... = ... 0.5 M [NH ₄ ⁺] ... < ... [Cl ⁻]	أكبر من 1 x 10 ⁻⁷	أقل من 1 x 10 ⁻⁷	أقل من 7
CH ₃ COONH ₄ (aq) 0.1M K _a = 1.8 x 10 ⁻⁵ K _b = 1.8 x 10 ⁻⁵	متعادل	[NH ₄ ⁺] ... < ... 0.1 M [CH ₃ COO ⁻] ... < ... 0.1 M [NH ₄ ⁺] ... = ... [CH ₃ COO ⁻]	1 x 10 ⁻⁷	1 x 10 ⁻⁷	7

السؤال السابع: ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية مع ذكر السبب ؟

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

التوقع: تظل ثابتة (تساوي 7)



التفسير:



لا تتماياً أيونات Na⁺, Cl⁻ لأنها مشتقة من حمض قوي وقاعدة قوية فيظل [H₃O⁺] = [OH⁻] = 1 x 10⁻⁷ M

والأس الهيدروجيني للمحلول pH يساوي 7 عند 25°C

2- لقيمة الأس الهيدروجيني pH عند إضافة ملح أسيتات الصوديوم CH₃COONa للماء النقي عند 25°C

التوقع: تزداد (تصبح أكبر من 7)

التفسير:



يتماياً أنيون الأسيتات CH₃COO⁻ لأنه مشتق من حمض ضعيف وينتج حمض الأسيتيك الضعيف



فيزداد تركيز أنيون الهيدروكسيد ويصبح [OH⁻] < [H₃O⁺] 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:



يتمياً كاتيون الأمونيوم NH_4^+ لأنه مشتق من قاعدة ضعيفة وينتج الأمونيا و لا يتمياً Cl^- لأنه مشتق من حمض قوي



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

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

التوقع : تساوي تركيز المحلول 0.1M



التفسير:



لا يتمياً 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:



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



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



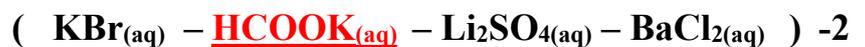
فيقل تركيز أنيون الفورمات HCOO^- ويصبح أقل من 0.1M

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



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 المحاليل متعادلة .



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 المحاليل متعادلة .

الفصل الأول : الأملاح

الدرس 1-3 : حاصل الإذابة

السؤال الأول : اكتب بين القوسين 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. (www.hj.com / الذوبانية)
- 5- تعبر عن 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 : اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين

المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلي:

- 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 لمشح ما هو $K_{SP} = [A^{2+}]^3 \times [B^{3-}]^2$ فإن الصيغة الكيميائية للمشح هي A_2B_3 . (✗)

- 3- في المحلول المشبع لكلووريد الرصاص II ($PbCl_2$) يكون تركيز أيون الكلوريد يساوي تركيز كاتيون الرصاص II .
 (X)
- 4- قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) للمركب الأيوني شحيح الذوبان في الماء تزداد عند إضافة محلول آخر يحتوي على أيون مشترك للمحلول المشبع.
 (X)
- 5- إذا كانت قيمة الحاصل الأيوني (Q) تساوي قيمة (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 الكتروليت ضعيف .
 (✓)
- 7- يذوب راسب هيدروكسيد النحاس II $Cu(OH)_2$ في محلوله المشبع المتزن بإضافة حمض النيتريك أو محلول الأمونيا إليه.
 (✓)
- 8- يمكن ترسيب كلوريد الفضة ($AgCl$) من محلوله المشبع المتزن بإضافة حمض الهيدروكلوريك (HCl) أو نترات الفضة ($AgNO_3$) الصلب .
 (✓)
- 9- إذا كانت قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) لكل من كبريتيد الخارصين (ZnS) وكبريتيد الكاديوم (CdS) هي (1×10^{-28} ، 1×10^{-24}) على الترتيب فإن الملح الأكثر ذوبانية عند نفس درجة الحرارة (CdS).
 (✓)
- 10- ذوبانية كبريتيد الفضة (Ag_2S) في محلوله المشبع المتزن تساوي تركيز $[Ag^+]$.
 (X)
- 11- ذوبان كلوريد الفضة في محلول يحتوي على نترات الفضة يكون أقل من ذوبانه في الماء النقي.
 (✓)
- 12- إضافة محلول كلوريد الصوديوم لمحلول مشبع من كلوريد الفضة يؤدي إلى زيادة قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) لكلوريد الفضة.
 (X)
- 13- عند إضافة كميات متساوية من نترات الفضة ($AgNO_3$) إلى محلولي كلوريد الفضة و بروميد الفضة غير المشبع و المتساويين في التركيز فإذا علمت أن K_{sp} لكلوريد الفضة يساوي (1.8×10^{-10}) ، K_{sp} لبروميد الفضة يساوي (5.4×10^{-13}) فإن بروميد الفضة يترسب أولاً .
 (✓)
- 14- ذوبان هيدروكسيد المنجنيز II $Mn(OH)_2$ في الماء أقل من ذوبانه في محلول حمض الهيدروكلوريك.
 (✓)

السؤال الثالث : اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (✓) في القوس المقابل لها:

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

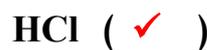
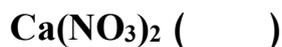
1.4×10^{-5} ()

4.9×10^{-9} (✓)

2.1×10^{-22} ()

8.3×10^{-3} ()

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



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

() ثابت حاصل الإذابة له ضعف الحاصل الأيوني

موقع
المنهج الكويتية
almanahj.com/

5- عند إضافة كلوريد الصوديوم الصلب الي محلول مشبع من كلوريد الفضة (AgCl):

() تزداد كمية المادة المذابة من كلوريد الفضة

(✓) تزداد قيمه الحاصل الأيوني لكلوريد الفضة

() تزداد قيمه حاصل الإذابة لكلوريد الفضة

() تقل كمية المادة المترسبة من كلوريد الفضة

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

() محلول حمض HCl () محلول $PbCl_2$

(✓) محلول NH_3 () محلول AgI

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

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

المشبعة فان المادة التي تترسب أولاً هي:

(✓) $Zn(OH)_2$ () $Mg(OH)_2$

() $Fe(OH)_2$ () $Ca(OH)_2$

8- اذا 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 () محلول الأمونيا

(✓) نيترات النحاس II () 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:

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

11- عند إضافة نترات الكاديوم إلي محلول مشبع متزن من كبريتيد الكاديوم CdS فان:

() ذوبانية كبريتيد الكاديوم تزداد () قيمه (K_{sp}) لكبريتيد الكاديوم تزداد
() قيمة (K_{sp}) لكبريتيد الكاديوم تقل (✓) كميته المادة المذابة من كبريتيد 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 المواد التالية ترسب كبريتيد الحديد II (FeS) من محلوله المشبع عدا واحداً هو :

Na_2S () H_2S ()
 $FeCl_2$ () HCl (✓)

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

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

15- تركيز المحلول المشبع (ذوبانية) يوديد الرصاص II (PbI_2) يساوي:

() 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 إلكتروليت 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

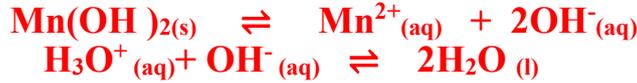
السؤال الرابع: أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علمياً :

- 1- تعبير ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) لملاح كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) هو $[Ca^{2+}][CO_3^{2-}]$ ---
- 2- إذا كان تعبير ثابت حاصل الإذابة لملاح فوسفات الكالسيوم $K_{sp} = [Ca^{2+}]^3[PO_4^{3-}]^2$ فإن الصيغة الكيميائية لهذا الملاح 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 II (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 مادة تحتوي علي كاتيونات **الفضة (Ag^+)** -
- 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- ذوبان كبريتيد الرصاص II الصلب في محلول نترات الرصاص II - **أقل** - من ذوبانه في محلول حمض النيتريك .
- 10- يذوب راسب كلوريد الفضة ($AgCl$) من محلوله المشبع عند إضافة محلول الأمونيا $NH_3(aq)$ لتكون الأيون المترابك الذي له الصيغة الكيميائية --- $[Ag(NH_3)_2]^+$ ---
- 11- 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.
- 12- 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} ---
- 13- إذا كانت قيمة ثابت حاصل الإذابة لبروميد الفضة ($AgBr$) يساوي (5.4×10^{-13}) وليوديد الفضة (AgI) يساوي (8.5×10^{-17}) عند $25^\circ C$ فإن ذلك يدل على أن ذوبانية ملح بروميد الفضة في الماء --- **أكبر** --- من ذوبانية ملح يوديد الفضة .
- 14- ذوبانية كبريتيد الفضة (Ag_2S) في محلول المشبع المتزن تساوي تركيز أيون --- **الكبريتيد** --- في المحلول.
- 15- عند إضافة محلول الأمونيا إلى كلوريد الفضة يصبح الحاصل الأيوني لكلوريد الفضة $[Ag^+][Cl^-]$ --- **أقل** --- من ثابت حاصل الإذابة K_{sp} .

السؤال الخامس : علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً :

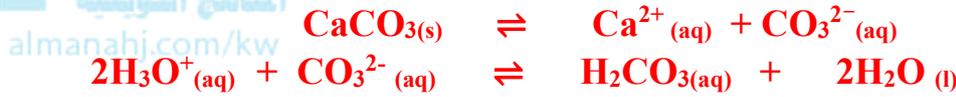
1- يذوب راسب هيدروكسيد المنجنيز $Mn(OH)_2$ شحيح الذوبان في الماء في محلوله المشبع المتزن عند إضافة حمض الهيدروكلوريك (HCl) إليه.

لأن أيون الهيدروكسيد في المحلول يتحد مع كاتيون الهيدرونيوم من الحمض المضاف مكوناً معه إلكتروليت ضعيف التأيين (الماء) ، فيصبح الحاصل الأيوني لهيدروكسيد المنجنيز $[Mn^{2+}][OH^-]^2$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) له فيذوب .



2- يذوب راسب كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) شحيح الذوبان في الماء في محلوله المشبع المتزن عند إضافة حمض النيتريك (HNO_3) إليه.

لأن أيون الكربونات الموجود في المحلول يتحد مع كاتيون الهيدرونيوم من الحمض المضاف مكوناً معه إلكتروليت ضعيف التأيين (حمض الكربونيك) ، فيصبح الحاصل الأيوني لكربونات الكالسيوم $[Ca^{2+}][CO_3^{2-}]$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) له فيذوب .



3- يذوب راسب هيدروكسيد النحاس $Cu(OH)_2$ شحيح الذوبان في الماء في محلوله المشبع المتزن عند إضافة محلول الأمونيا (NH_3) إليه.

لأن كاتيون النحاس II في المحلول يتحد مع الأمونيا مكوناً معها كاتيون النحاس الأموني المتراكم $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ وهو أيون ثابت ، فيصبح الحاصل الأيوني لهيدروكسيد النحاس $[Cu^{2+}][OH^-]^2$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) له فيذوب .



4- يذوب راسب كلوريد الفضة ($AgCl$) شحيح الذوبان في الماء في محلوله المشبع المتزن عند إضافة محلول الأمونيا (NH_3) إليه.

لأن كاتيون الفضة في المحلول يتحد مع الأمونيا مكوناً معها كاتيون الفضة الأموني المتراكم $[Ag(NH_3)_2]^+$ وهو أيون ثابت ، فيصبح الحاصل الأيوني لكلوريد الفضة $[Ag^+][Cl^-]$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) له فيذوب .

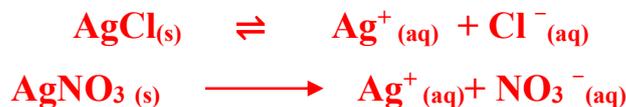


5- يترسب كلوريد الفضة ($AgCl$) من محلوله المشبع عند إضافة محلول كلوريد الصوديوم ($NaCl$) إليه.



لزيادة تركيز أيون الكلوريد المشترك ، وبالتالي تصبح قيمة الحاصل الأيوني (Q) لكلوريد الفضة $[Ag^+][Cl^-]$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) ، فيختل الاتزان ويتجه النظام نحو الإتجاه العكسي فيترسب كلوريد الفضة .

6- يترسب كلوريد الفضة ($AgCl$) من محلوله المشبع عند إضافة محلول نترات الفضة ($AgNO_3$) إليه.



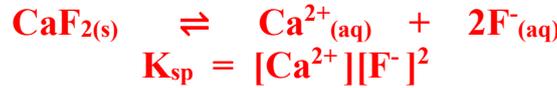
لزيادة تركيز كاتيون الفضة المشترك ، وبالتالي تصبح قيمة الحاصل الأيوني (Q) لكلوريد الفضة $[Ag^+][Cl^-]$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) ، فيختل الاتزان ويتجه النظام نحو الإتجاه العكسي فيترسب كلوريد الفضة .

السؤال السادس: أجب عن الأسئلة التالية

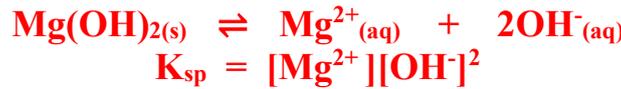
1- أكتب معادلة تفكك كل مركب في المحلول المشبع و تعبير ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) لكل مركب من

المركبات التالية :

CaF₂ -1



Mg(OH)₂ -2



Fe(OH)₃ -3

موقع
المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

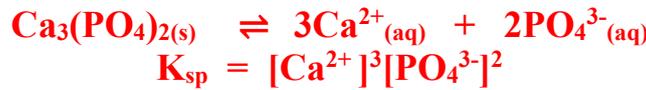


$$K_{sp} = [\text{Fe}^{3+}][\text{OH}^{-}]^3$$

CaCO₃ -4



Ca₃(PO₄)₂ -5



Ag₂CrO₄ -6



$$K_{sp} = [\text{Ag}^{+}]^2[\text{CrO}_4^{2-}]$$

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 الإذابة بعد الإضافة $Q < K_{sp}$ $Q = K_{sp}$ $Q > K_{sp}$	2

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

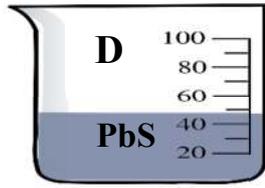
الرقم المناسب	المجموعة (أ)	الرقم	المجموعة (ب)
4	صيغة الملح الهيدروجيني	1	CH_3COOK
3	مركب أيوني شحيح الذوبان يذوب في محلول الامونيا ولا يذوب في حمض الهيدروكلوريك	2	KCl
1	محلول الملح الذي يكون فيه تركيز الكاتيون أكبر من تركيز الأنيون	3	AgCl
2	محلول الملح الذي له الاس الهيدروجيني يساوي 7 عند 25°C	4	FeHPO_4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

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

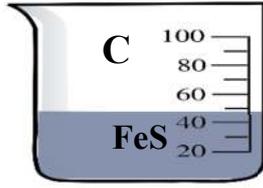
الرقم المناسب	المجموعة (أ)	الرقم	المجموعة (ب)
3	مركب شحيح الذوبان يذوب في كل من حمض الهيدروكلوريك ومحلول الامونيا	1	NaHCO_3
4	محلول ملح غير هيدروجيني يكون فيه تركيز الكاتيون أكبر من تركيز الأنيون	2	NH_4NO_2
1	ملح هيدروجيني يعمل على تقليل حموضه المعدة	3	Cu(OH)_2
2	ملح ناتج من حمض ضعيف وقاعده ضعيفة	4	KCN
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 تدريجياً في المحاليل غير المشبعة التالية و

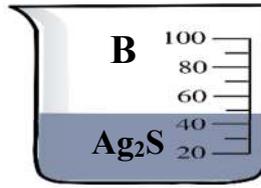
المتساوية في التركيز :



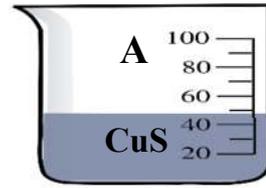
$$K_{sp} = 3 \times 10^{-28}$$



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



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



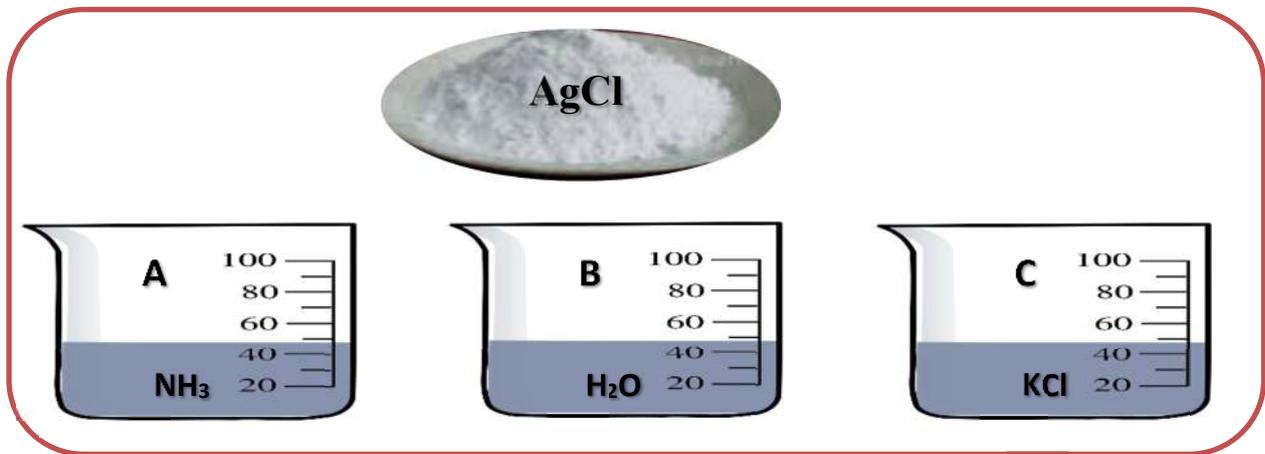
$$K_{sp} = 7.9 \times 10^{-37}$$

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 - يتكون راسب في الكأس A (قبل - بعد - مع)قبل..... الكأس D

6- أكمل التالي عند إضافة (1 g) 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 ثابت حاصل الإذابة K_{sp} لكلوريد الفضة في الكأس Aتساوي..... قيمته في الكأس C

السؤال السابع: ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية مع ذكر السبب ؟

1- لراسب هيدروكسيد المنجنيز $Mn(OH)_2$ شحيح 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 يتحد مع كاتيون الهيدرونيوم من الحمض المضاف مكوناً معه (الماء) إلكتروليت ضعيف التآين ، فتصبح قيمة الحاصل الأيوني لهيدروكسيد المنجنيز $[Mn^{2+}][OH^-]^2$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) له فيذوب .



2- لراسب كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) شحيحة 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) إلكتروليت ضعيف التآين ، فتصبح قيمة الحاصل الأيوني لكربونات الكالسيوم $[Ca^{2+}][CO_3^{2-}]$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) له فيذوب.



3- لراسب كلوريد الفضة ($AgCl$) شحيح 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}) له فيذوب .



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

التوقع: يترسب كربونات الكالسيوم



التفسير:



إضافة كلوريد الكالسيوم يعمل على زيادة تركيز كاتيون الكالسيوم المشترك ، وبالتالي تصبح قيمة الحاصل الأيوني (Q) لكربونات الكالسيوم $[Ca^{2+}][CO_3^{2-}]$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) له ، فيختل الاتزان ويتجه النظام نحو الاتجاه العكسي فيترسب $CaCO_3$ 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)

المركب الذي يختلف عن باقي المركبات هو ---HCl---

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

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

المركب الذي يختلف عن باقي المركبات هو ---NaOH---

السبب : لأن NaOH يعمل على ترسيب هيدروكسيد النحاس في محلوله المشبع لاحتوائه 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)

$$K_{sp}(AgCl) = 1.8 \times 10^{-10} \text{ علماً بأن}$$

الحل

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



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

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

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

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

2- احسب تركيزات كاتيونات الكالسيوم وأنيونات الفلوريد في المحلول المشبع لفلوريد الكالسيوم (CaF₂) عند درجة الحرارة

$$K_{sp}(CaF_2) = 3.9 \times 10^{-11} \text{ علماً بأن } (25^\circ C)$$

الحل

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



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

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

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

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

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

3- إذا كان تركيز أيون 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



$$V_T = 1 L$$



$$[Ba^{2+}] = \frac{M \times V_L \times \text{عدد مولات الأيون}}{V_T}$$

$$[Ba^{2+}] = \frac{0.002 \times 0.5 \times 1}{1}$$

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



$$[SO_4^{2-}] = \frac{M \times V_L \times \text{عدد مولات الأيون}}{V_T}$$

$$[SO_4^{2-}] = \frac{0.008 \times 0.5 \times 1}{1}$$

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

$$Q = [Ba^{2+}] [SO_4^{2-}] = (1 \times 10^{-3}) \times (4 \times 10^{-3}) = 4 \times 10^{-6}$$

(يتكون راسب من كبريتات الباريوم) $Q > K_{sp}$

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



$$V_T = 0.1 + 0.9 = 1 \text{ L}$$

$[\text{Pb}^{2+}]$

$[\text{Cl}^{-}]$

$$[\text{Pb}^{2+}] = \frac{\text{عدد مولات الأيون} \times M \times V_L}{V_T}$$

$$[\text{Cl}^{-}] = \frac{\text{عدد مولات الأيون} \times M \times V_L}{V_T}$$

$$[\text{Pb}^{2+}] = \frac{2 \times 10^{-2} \times 0.9 \times 1}{1}$$

$$[\text{Cl}^{-}] = \frac{2 \times 10^{-3} \times 0.1 \times 2}{1}$$

$$[\text{Pb}^{2+}] = 1.8 \times 10^{-2} \text{ mol / L}$$

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

$$Q = [\text{Pb}^{2+}] [\text{Cl}^{-}]^2 = (1.8 \times 10^{-2}) \times (4 \times 10^{-4})^2 = 2.88 \times 10^{-9}$$

$Q < K_{sp}$ (لا يتكون راسب من كلوريد الرصاص II)

7- توقع إذا كان هناك تكوين راسب ل كربونات 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)،

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

الحل



$$V_T = 1 \text{ L}$$

$[\text{Ca}^{2+}]$

$[\text{CO}_3^{2-}]$

$$[\text{Ca}^{2+}] = \frac{\text{عدد مولات الأيون} \times M \times V_L}{V_T}$$

$$[\text{CO}_3^{2-}] = \frac{\text{عدد مولات الأيون} \times M \times V_L}{V_T}$$

$$[\text{Ca}^{2+}] = \frac{0.001 \times 0.5 \times 1}{1}$$

$$[\text{CO}_3^{2-}] = \frac{0.0008 \times 0.5 \times 1}{1}$$

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

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

$$Q = [\text{Ca}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}] = (5 \times 10^{-4}) \times (4 \times 10^{-4}) = 2 \times 10^{-7}$$

$Q > K_{sp}$ (يتكون راسب من كربونات الكالسيوم)

8- توقع إذا كان هناك تكوين راسب لكوريد الرصاص II (PbCl₂) عند إضافة 0.025 mol من (CaCl₂) إلى 0.015 mol من Pb(NO₃)₂ مع كمية من الماء للحصول على محلول حجمه (1 L) علماً بأن $K_{sp}(PbCl_2) = 1.7 \times 10^{-5}$

الحل



$$V_T = 1 \text{ L}$$

[Pb²⁺]

$$[Pb^{2+}] = \frac{n_{Pb^{2+}} \times \text{عدد مولات الأيون}}{V_T}$$

$$[Pb^{2+}] = \frac{0.015 \times 1}{1}$$

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

[Cl⁻]

$$[Cl^-] = \frac{n_{Cl^-} \times \text{عدد مولات الأيون}}{V_T}$$

$$[Cl^-] = \frac{0.025 \times 2}{1}$$

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

$$Q = [Pb^{2+}] [Cl^-]^2 = (0.015) \times (0.05)^2 = 3.75 \times 10^{-5}$$

(يتكون راسب من كلوريد الرصاص II) $Q > K_{sp}$

9- أضيف 100ml من كلوريد الكالسيوم CaCl₂ تركيزه 0.02mol/L الى 100ml من كبريتات الصوديوم Na₂SO₄

تركيز $4 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ هل هناك تكوين راسب $K_{sp}(CaSO_4) = 2.4 \times 10^{-5}$

الحل



$$V_T = 0.1 + 0.1 = 0.2 \text{ L}$$

[Ca²⁺]

$$[Ca^{2+}] = \frac{M \times V_L \times \text{عدد مولات الأيون}}{V_T}$$

$$[Ca^{2+}] = \frac{0.02 \times 0.1 \times 1}{0.2}$$

$$[Ca^{2+}] = 0.01 \text{ mol / L}$$

[SO₄²⁻]

$$[SO_4^{2-}] = \frac{M \times V_L \times \text{عدد مولات الأيون}}{V_T}$$

$$[SO_4^{2-}] = \frac{4 \times 10^{-4} \times 0.1 \times 1}{0.2}$$

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

$$Q = [Ca^{2+}] [SO_4^{2-}] = (0.01) \times (2 \times 10^{-4}) = 2 \times 10^{-6}$$

(لا يتكون راسب من كبريتات الكالسيوم) $Q < K_{sp}$

الفصل الثاني: معايرة الأحماض و القواعد

الدرس 1-2 : معايرة الأحماض و القواعد

السؤال الأول : اكتب بين القوسين الاسم أو 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 : اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين

المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلي:

- 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 : اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (✓) في القوس المقابل لها:

1- عند مزج محلول لحمض قوي (أحادي البروتون) مع محلول لقاعدة قوية (أحادية 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 ماصاً للحرارة

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

() يكون المحلول المائي (pH < 7) عند 25°C عند تفاعل حمض قوي مع قاعده ضعيفة تماماً

() يكون المحلول المائي (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 بدقه

(✓) محلول لقاعده معلومة النوع مجهولة التركيز

() محلول لحمض مجهول النوع معلوم التركيز بدقه

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

للمعادلة التالية : $H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$ 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 : $2HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$

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 :

$2H_3PO_4 + 3Ca(OH)_2 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 6H_2O$ 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 (aq) (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 $(\text{Na}_2\text{HPO}_4)$ 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 () 0.2 M () 0.4 M (✓) 0.05 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

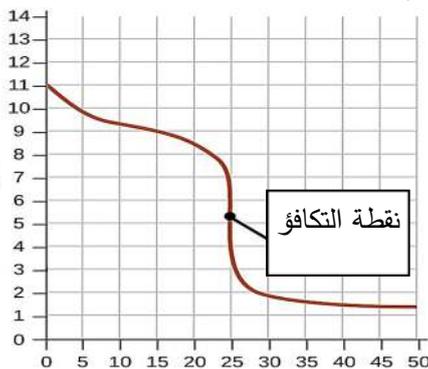
يمكن أن نستنتج أن:

() 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 في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علمياً :

- 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 --- 80 --- mL 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 :

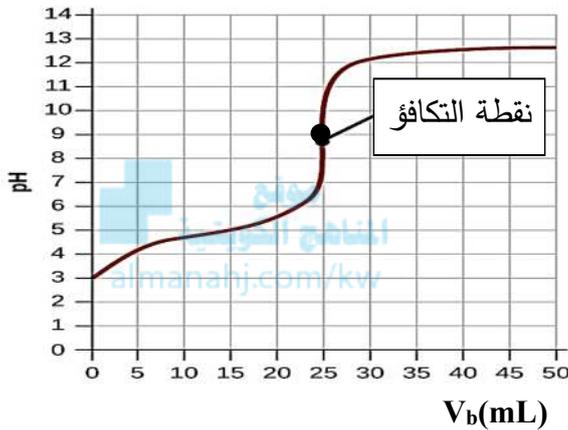
$$\text{H}_2\text{A} + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{A}^- + 2\text{H}_2\text{O}$$
 فإن عدد مولات الحمض تساوي --- 0.025 --- mol
- 7- تركيز محلول هيدروكسيد الكالسيوم الذي حجمه (0.5 L) والذي يتفاعل تماماً مع 1L من محلول حمض الهيدروكلوريك الذي تركيزه (1 M) وفق المعادلة التالية :

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

$$\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} + 2\text{KOH}_{(\text{aq})} \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$$
 --- 0.2 --- mol يساوي
- 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 :

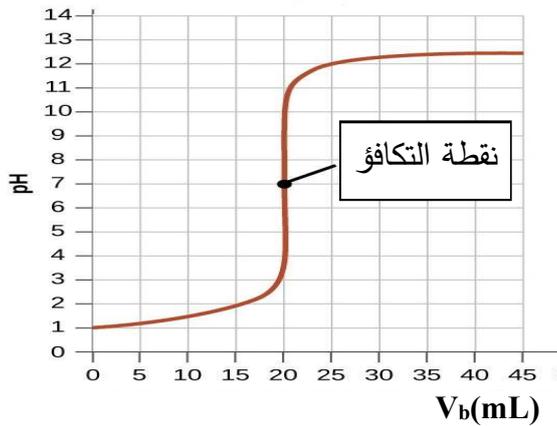
$$\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} + 2\text{KOH}_{(\text{aq})} \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$$
 --- 30 --- mL يساوي
- 10- ينتج ملح صيغته NaHSO₄ عند تفاعل (100 mL) من محلول NaOH تركيزه (0.1 M) مع حمض الكبريتيك (H₂SO₄) حجمه (100 mL) وتركيزه يساوي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

- 11- عدد مولات هيدروكسيد البوتاسيوم التي تلزم لتفاعل 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:
- $$H_3PO_4 + 3NaOH \longrightarrow Na_3PO_4 + 3H_2O$$
- 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 تساوي mL --- 20 ---

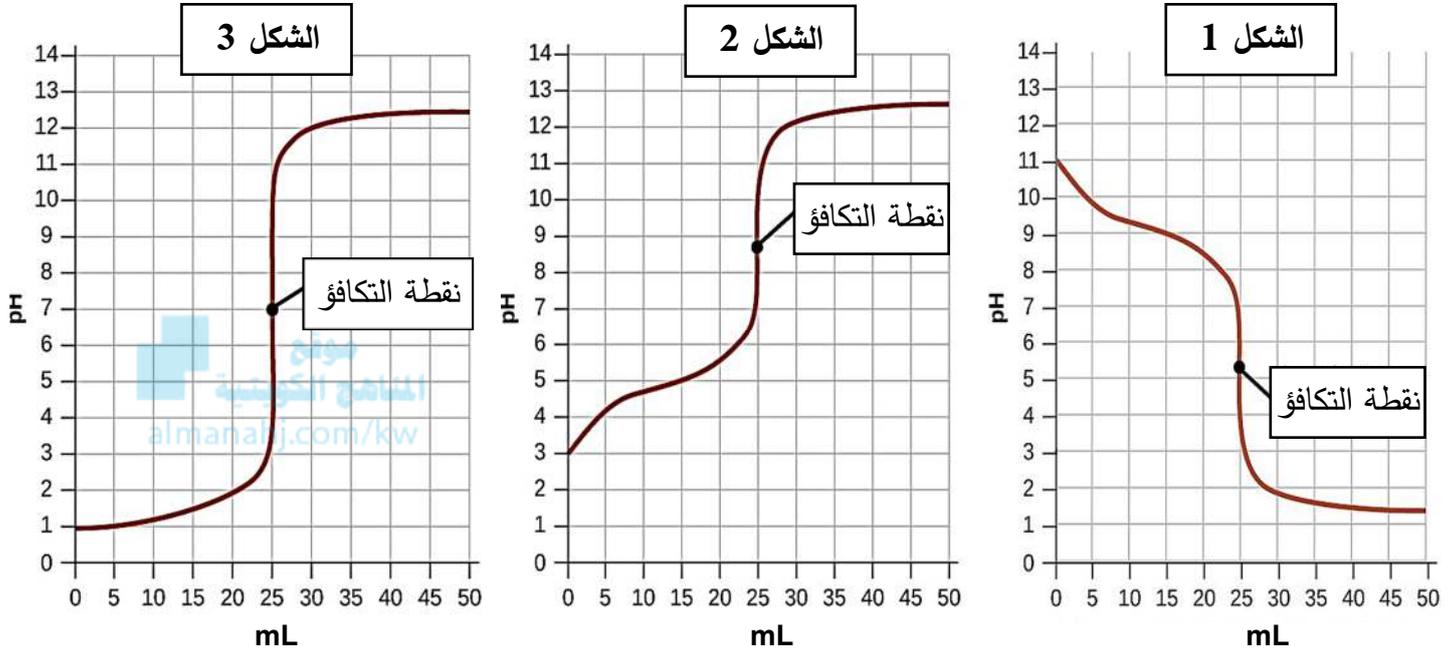
السؤال الخامس: ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية مع ذكر السبب؟

- 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 نقطه 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 على حده كالآتي :

(NaOH بواسطة HNO₃) , (NH₃ بواسطة HCl) , (HCl بواسطة KOH)

كانت احدى المعايرات مختلفة عند نقطة التكافؤ و هي : NH₃ 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 على حده كالآتي :

(CH₃COOH بواسطة NaOH) , (NaOH بواسطة HCl) , (CH₃COOH بواسطة KOH)

المنهج الكويتية

almanahj.com/kw

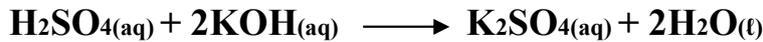
كانت احدى المعايرات مختلفة عند نقطة التكافؤ و هي : NaOH و HCl.....

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 H₃O⁺ (من الحمض)

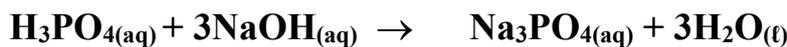
$$\frac{C_a \times V_a}{a} = \frac{C_b \times V_b}{b}$$

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

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

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

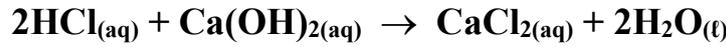
عدد مولات OH⁻ (من القاعدة) = عدد مولات H₃O⁺ (من الحمض)

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

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

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

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 من العبارات التالية :

- 1- ذرة أو مجموعة ذرية ، تمثل الجزء النشط التي تتركز إليه التفاعلات الكيميائية للمركب الذي يحتويها ، وتحدد الصيغة البنائية والخواص الكيميائية لعائلة من المركبات العضوية. (المجموعة الوظيفية)
- 2- تفاعلات تحل 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 اضافة ذرات أو مجموعات ذرية الى ذرتي كربون متجاورتين ترتبطان برابطة تساهمية ثنائية أو ثلاثية غير مشبعة. (تفاعلات الإضافة)

السؤال الثاني : اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين

المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلي:

- 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 (✗)

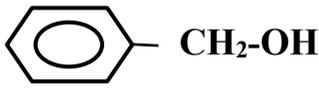
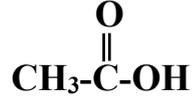
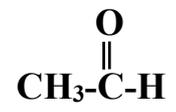
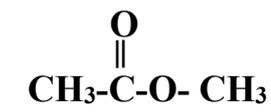
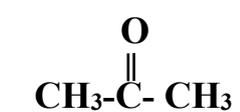
السؤال الثالث : اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (✓) في القوس المقابل لها:

- 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 : () الالدهيدات () الكيتونات () الإسترات (✓) الكحولات ()
- 4- يعتبر التفاعل التالي $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{UV} CH_3Cl + HCl$ من تفاعلات (✓) الاستبدال () الانتزاع () الإضافة () الهدرجة ()

السؤال الرابع: أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علمياً :

- 1- المجموعة الوظيفية في الأمينات صيغتها --- -NH_2 ---
- 2- الصيغة العامة للهيدروكربونات الهالوجينية هي --- R-X ---
- 3- الصيغة العامة للدهيدات هي --- R-CHO --- بينما الصيغة العامة للكيتونات --- R-CO-R' ---
- 4- تنقسم التفاعلات الكيميائية في المركبات العضوية إلى ثلاثة أنواع أساسية هي تفاعلات --الاستبدال-- و --الانتزاع-- و --الإضافة--
- 5- تفاعل غاز الهيدروجين مع الايثين في وجود النيكل كمادة حفازة يعتبر من تفاعلات --- الإضافة---

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	
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	
4.	مركب عضوي ينتمي لعائلة الأمينات	6	
8.	مركب عضوي ينتمي لعائلة الكيتونات	7	
7.	مركب عضوي يحتوي علي مجموعة ألكوكسي كربونيل كمجموعة وظيفية	8	

الفصل الأول: المجموعات الوظيفية

الدرس 1-2 : الهيدروكربونات الهالوجينية

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

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

السؤال الثاني : اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين

المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلي:

- 1- تعتبر هاليدات الألكيل و هاليدات الفينيل من المركبات الهيدروكربونية الهالوجينية. (✓)
- 2- بروميد الفينيل يعتبر من الهاليدات الأروماتية. (✓)
- 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 : اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (✓) في القوس المقابل لها:

1- جميع الهيدروكربونات الهالوجينية التالية أروماتية ما عدا واحداً هو :

() يوديد الفينيل (✓) كلوريد الثينيل

() 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

موقع
المنهج الكويتية
almanahj.com/kw

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

() CH_3-Br () $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Br}$

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

5- المركب الذي له أعلى درجة غليان هو :

() CH_3-F () CH_3-Cl

() CH_3-Br (✓) CH_3-I

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

() شححة 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

() الايثين 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 يتكون كلوريد الصوديوم و مركب عضوي يسمى :

(✓) 1- بروبانول () 2- بروبانول

() البروبين () 2- كلورو بروبان

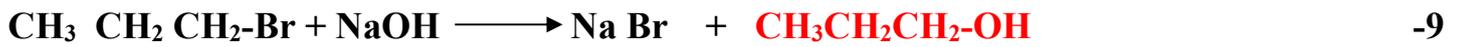
10- ينتج المركب (2- بروبانول) عند تفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع :

() $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Br}$ (✓) $\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_3$

() CH_3-COOH () $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Br}$

السؤال الرابع: أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علمياً :

- 1- الصيغة العامة لهاليد الألكيل الثانوي هي $R - \underset{\text{R}}{\text{CHX}}$ ----
- 2- الاسم الشائع للمركب العضوي 1- كلورو-2- ميثيل بروبان ---- **كلوريد أيزو بيوتيل** ----
- 3- يصنف 2- برومو بروبان على أنه هاليد ألكيل ---- **ثانوي** ----
- 4- الصيغة الكيميائية 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** ----

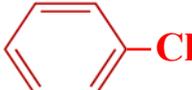


السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

- 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 للإلكانات 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 الإلكانات التي حضرت منها
لأن الإلكانات 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 الجزيئية (المولية)
- 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 العضوية (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 اسماء 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 - بروبان	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- [CH₃Br] , [CH₃CH₂Br] , [(CH₃)₃C-Br]

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

السبب : لأنه هاليد ألكيل ثالثي و البقية هاليد ألكيل أولي



السؤال الثامن : وضع بالمعادلات الكيميائية الرمزية فقط ماذا يحدث في الحالات التالية :

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



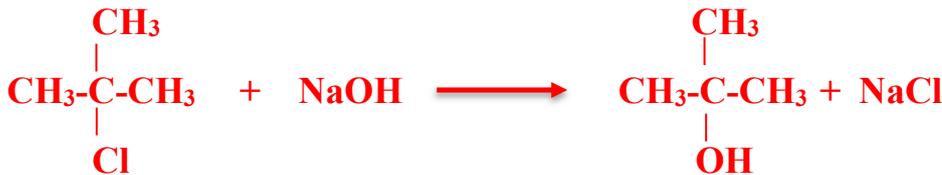
2- تفاعل البنزين مع البروم في وجود الحديد كعامل حفاز:



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 البنزائل 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 كلورو ايثان :



3- ثنائي ايثيل ايثر من برومو ايثان



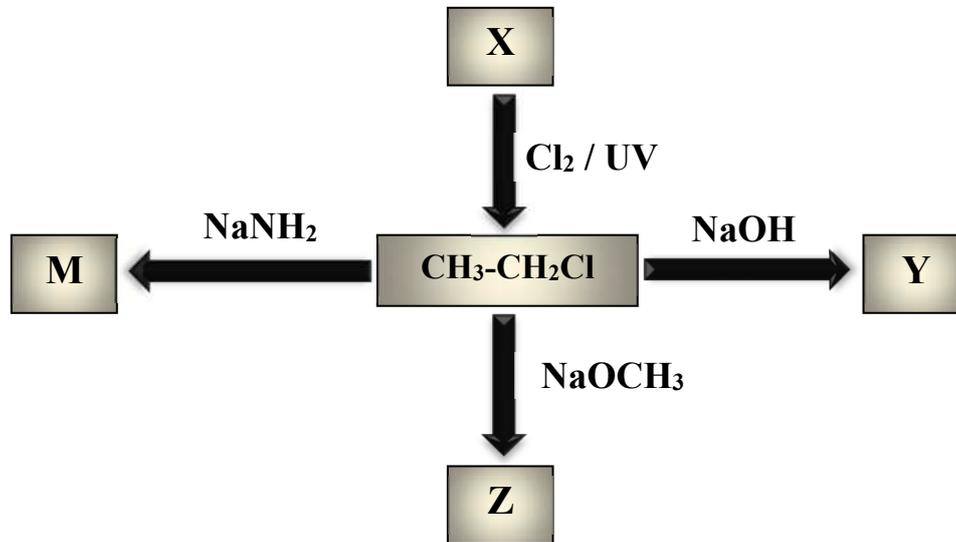
4- ايثيل ميثيل ايثر من بروميد الايثيل:



5- ايثيل أمين من برومو ايثان



السؤال العاشر : ادرس 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 ايثيل ميثيل ايثر والصيغة الكيميائية $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$

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

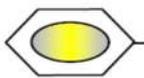
الفصل الأول: المجموعات الوظيفية

الدرس 1-3 الكحولات و الإثيرات

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

- 1- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة هيدروكسيل واحدة أو أكثر كمجموعة وظيفية مرتبطة بذرة كربون مشبعة. (الكحولات)
- 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 الأروماتية)
- 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 (ثالثية) متصلة بثلاثة مجموعات ألكيل. (الكحولات الثالثية)

السؤال الثاني : اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلي:

- 1- جميع المركبات التي تحتوي على مجموعة الهيدروكسيل تعتبر من الكحولات. (X)
- 2- عند إحلال أو استبدال ذرة هيدروجين من حلقة البنزين بمجموعة هيدروكسيل مباشرة يسمى المركب فينول. (✓)
- 3- الصيغة التركيبية (البنائية) للجليكول إيثيلين $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{-OH}$ (X)
- 4- الجليسرول يعتبر من الكحولات الأليفاتية الثالثية. (X)
- 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 (X)
- 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. (X)
- 9- التسمية الشائعة للمركب $\text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{CH}_3$ هي كحول البيوتيل الثانوي. (✓)
- 10- تتميز الكحولات الأولية باحتوائها على مجموعة هيدروكسيل متصلة بذرة كربون غير طرفية. (X)
- 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. (X)
- 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. (X)
- 15- عند تفاعل كلوريد الإيثيل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم يتكون الإيثانول وكلوريد الصوديوم. (✓)
- 16- يتفاعل كحول الميثيل مع الصوديوم ويتكون ميثوكسيد 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 إستر ميثانوات الإيثيل والماء. (X)



- 19- الصيغة الكيميائية لإستر ايثانوات الميثيل هي $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ (✓)
- 20- يستخدم حمض الكبريتيك 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 باستخدام برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك ينتج البروبانال و الماء 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 : اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (✓) في القوس المقابل لها:

- 1- المركب (2- بروبانول) يعتبر من الكحولات:
- () الأولية أحادية الهيدروكسيل
(✓) الثانوية أحادية الهيدروكسيل
() ثنائية الهيدروكسيل
() عديدة الهيدروكسيل
- 2- الجليسرول يعتبر من الكحولات:
- () أحادية الهيدروكسيل
() الأولية
(✓) عديدة الهيدروكسيل
() الثالثية
- 3- احد الكحولات التالية يعتبر من الكحولات الثانوية هو:
- () الإيثانول
(✓) 3- بنتانول
() جليكول الايثيلين
() 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 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ 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:

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

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

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
() الكحول مع الالدهيد
() 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 الماء و:

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

15- تتأكسد الكحولات الثانوية باستخدام برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك وينتج:

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

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

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

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

- () أسيتالدهيد
 () كلورو ميثان
 () كلوريد الايثيل
 () كلوروفورم

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

- () الايثانول
 () الايثين
 () ايثوكسيد الصوديوم
 () الألكايد

19- عند تسخين الايثانول 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 جزئين كحول أولي وذلك بتسخين الكحول مع حمض الكبريتيك المركز عند درجة 140° C يتكون الماء و :

- () ألكايد
 () كيتون
 () حمض كربوكسيلي
 () إيثر

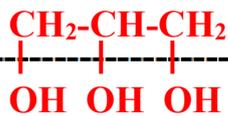
السؤال الرابع: أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علميا :

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

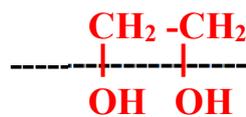
2- إذا ارتبطت مجموعة الهيدروكسيل مباشرة بشق الفينيل فإن المركب الناتج يُسمى --- الفينول ---

3- المركبات العضوية الاروماتية 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 الايثانول.

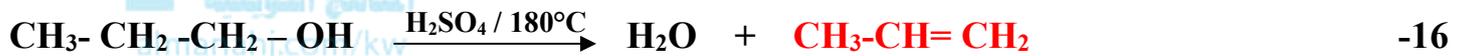
8- عند تسخين 1- بروبانول مع حمض الكبريتيك المركز لدرجة (180° C) ينتج مركب عضوي يُسمى --- **بروبين** ---

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 ايثانوات الإيثيل ---



17- تتأكسد الكحولات الأولية بالعوامل المؤكسدة تماماً إلى - **الأحماض الكربوكسيلية** - المقابلة، بينما تتأكسد الكحولات الثانوية إلى --- **الكتونات** --- المقابلة .

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



السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلا علميا سليما:

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

بسبب ارتباط مجموعة الهيدروكسيل (-OH) مباشرة بحلقة البنزين .

2- يعتبر المركب 1- بروبانول من الكحولات الأولية .

لأنها كحولات ترتبط فيها مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون (أولية) متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعة الكيل



3- يعتبر المركب 2- بروبانول (كحول أيزوبروبيل) من الكحولات الثانوية .

لأنها كحولات ترتبط فيها مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون (ثانوية) متصلة بذرة هيدروجين واحدة ومجموعتي الكيل



4- يعتبر المركب 2- ميثيل-2- بروبانول من الكحولات الثالثية .

لأنها كحولات ترتبط فيها مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون (ثالثة) متصلة بثلاث مجموعات الكيل



5- 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.

6- 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 .

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

لأن عدد مجموعات الهيدروكسيل في جليكول إيثلين أكبر من الإيثانول فيزداد عدد الروابط الهيدروجينية التي يمكن أن يكونها جزيء جليكول إيثلين مع جزيء جليكول إيثلين آخر.

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

بسبب قدرتها على تكوين روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء .

9- 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 .

10- 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 .

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 .

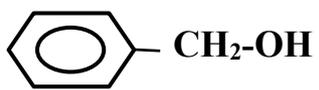
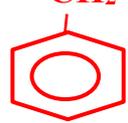
يرجع سبب ذلك لعدم وجود ذرة هيدروجين متصلة بذرة الكربون المتصلة بمجموعة (OH-) يمكن أكسدتها.

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 بطيء 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 إيثانوات 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 بالمعادلات الكيميائية الرمزية فقط ماذا يحدث في الحالات التالية:

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:

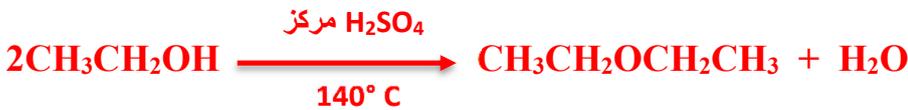


موقع
المنهج الكويتية
almanahj.com/kw

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 الإيثيل تماماً باستخدام برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك:



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



9- أكسدة 2- بيوتانول باستخدام برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض 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):



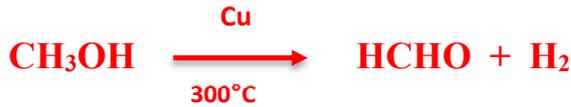
4- ميثوكسيد الصوديوم من الميثانول:



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).



almanahj.com/kw

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).

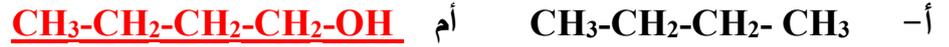


المركب (A) الايثانول، المركب (B) ايثوكسيد الصوديوم ، المركب (C) ثنائي ايثيل ايثر.

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.

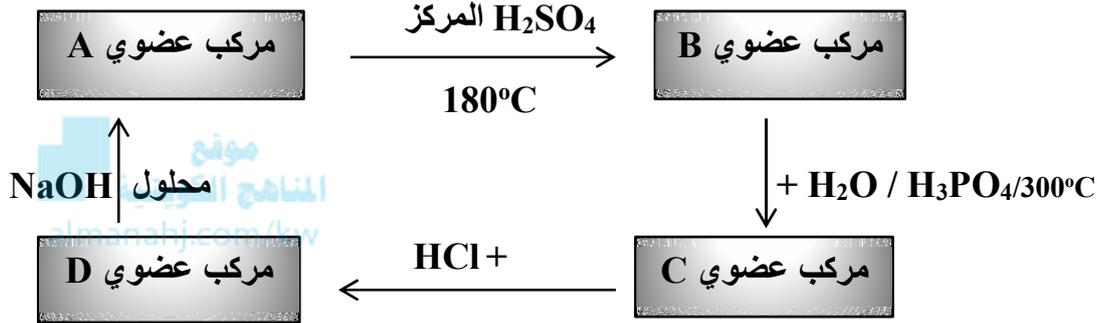


4- أي المركبين في كل مجموعة من المجموعات التالية له أعلى درجة غليان؟ ولماذا؟



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 علي رموز افتراضية لمركبات عضوية ويمثل تفاعلات كيميائية



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

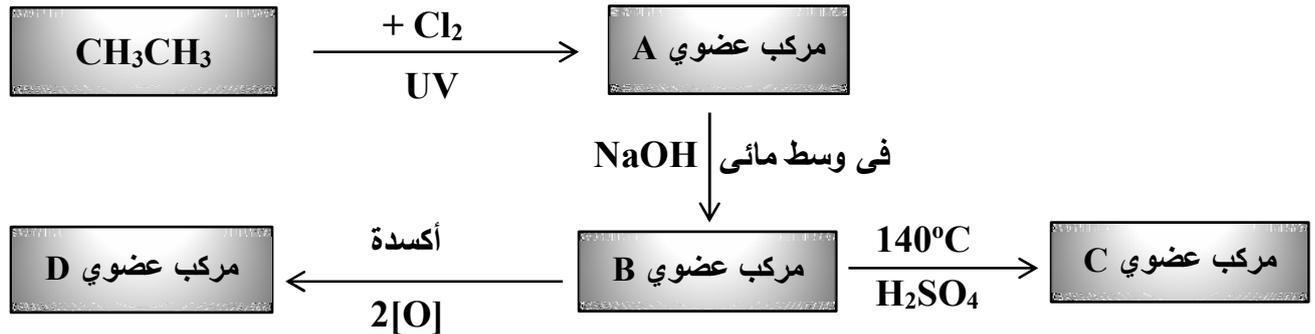
اسم المادة A هي **الايثانول** والصيغة الكيميائية $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

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 علي 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 :

 $\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$	وجه المقارنة
كحول أروماتي	كحول اليقاتي	تصنيف الكحول تبعاً لنوع الشق العضوي (اليقاتي - أروماتي)
كحول أولي	كحول ثانوي	تصنيف الكحول تبعاً لنوع ذرة الكربون (أولي - ثانوي - ثالثي)
الجليسرول /kw	جليكول ايثيلين	وجه المقارنة
كحول عديد الهيدروكسيل	كحول ثنائي الهيدروكسيل	تصنيف الكحول تبعاً لعدد مجموعات الهيدروكسيل (أحادي - ثنائي - عديد)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	CH_3OH	وجه المقارنة
أعلى	أقل	درجة الغليان (أعلى- أقل)
أقل	أعلى	الذوبان في الماء (أعلى- أقل)
أقل	أعلى	قطبية مجموعة الهيدروكسيل (أعلى- أقل)
$\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	وجه المقارنة
أعلى	أقل	درجة الغليان (أعلى- أقل)
أعلى	أقل	الذوبان في الماء (أعلى- 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	أعلى	درجة الغليان (أعلى- أقل)

الفصل الثاني : مجموعة الكربونيل والامينات

الدرس 1-2 الأدهيدات والكيونات

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

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

السؤال الثاني : اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين

المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلي:

- 1- تتميز الأدهيدات و الكيونات باحتوائهما على مجموعة الكربونيل الوظيفية. (✓)
- 2- تتشابه الأدهيدات و الكيونات الأليفاتية في الصيغة العامة $C_nH_{2n}O$. (✓)
- 3- الصيغة العامة $C_nH_{2n}O$ تنطبق على الأدهيدات الاروماتية. (✗)
- 4- يُسمى الأسييتالدهيد تبعاً لنظام الايوباك باسم ميثانال. (✗)
- 5- عند إمرار أبخرة كحول البروبيل على نحاس مسخن ($300^\circ C$) ينتج البروبانال ويتصاعد غاز الهيدروجين. (✓)
- 6- جميع الأدهيدات و الكيونات توجد في الحالة السائلة . (✗)
- 7- تسلك الكحولات و الأدهيدات سلوك العوامل المختزلة . (✓)
- 8- درجة غليان الإيثانال أعلى من درجة غليان البروبانال. (✗)
- 9- درجة غليان الكحولات أعلى من درجة غليان الأدهيدات و الكيونات المتقاربة معها في الكتلة المولية. (✓)
- 10- تتفاعل الأدهيدات بالإضافة و الأكسدة . (✓)
- 11- تتأكسد الأدهيدات بسهولة بسبب وجود ذرة هيدروجين نشطة مرتبطة بمجموعة الكربونيل. (✓)
- 12- جميع الكيونات الاروماتية يكون فيها مجموعة الكربونيل مرتبطة بشقي فينيل. (✗)
- 13- تتأكسد الكيونات 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 البروبانول مع محلول تولن في حمام مائي. (✗)

السؤال الثالث : اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (✓) في القوس المقابل لها:

1- أحد المركبات التالية ينتمي إلى عائلة الألدهيدات هو:

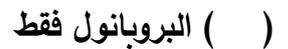


2- أحد المركبات التالية يكون مرآه من الفضة على الجدار الداخلي لأنبوبة الاختبار عند تسخينه في حمام مائي مع

محلول تولن وهو:



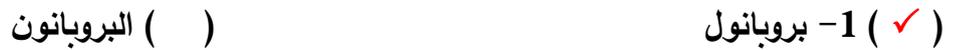
3- الصيغة الجزيئية C₃H₆O تدل على:



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: أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علميا :

1- الاسم الشائع للمركب الذي له الصيغة الكيميائية CH₃CHO --- **أسيتالدهيد** ---

2- الاسم حسب نظام الايوباك للمركب الذي له الصيغة الكيميائية -CHO --- **فينيل ميثانال** ---

3- يسمى المركب $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-CH-CH}_3$ تبعا لنظام الايوباك -- 2- **ايتيل** -4- **ميثيل بنتانال** --



4- تحضر الألدھيدات من اكسدة الكحولات **الأولية** - بينما تحضر الكيتونات من اكسدة الكحولات -- **الثانوية** --

5- الألدھيد الوحيد الذي يوجد في الحالة الغازية هو - **الفورمالدھيد (الميثانال)** --

6- تتكون مرآة لامعة من الفضة على جدار انبوبة الاختبار الداخلي عند تفاعل مركب عضوي ينتمي لعائلة -- **الألدھيد** --

مع محلول تولن ويتكون راسب احمر طوبي عند تفاعله مع --- **محلول فهلنج أو محلول بندكت** ---



9- عند اكسدة الإيثانال ينتج مركب عضوي يسمى - **حمض ايثانويك** - و عند اختزال الايثانال ينتج مركب عضوي صيغته



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)

المنهج الكويتية
almanahj.com/kw

يتكون مركب صيغته الكيميائية هي --- **CH₃-CH₂CHO** ---

11- المركب الناتج عن اختزال البروبانال يُسمى **1-بروبانول** والمركب الناتج عن اختزال البروبانول يُسمى **2-بروبانول**

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلا علميا سليما:

1- مجموعة الكربونيل في الألدھيدات و الكيتونات قطبية.

لوجود فرق في السالبية الكهربائية بين الكربون والأكسجين.

2- يعتبر الفينيل ميثانال (البنزالدھيد) ألدھيد أروماتي بينما الفينيل إيثانال يعتبر ألدھيد اليافتي.



البنزالدھيد الدھيد أروماتي لأن مجموعة الالدهيد متصلة مباشرة بحلقة البنزين بينما فينيل إيثانال ألدھيد اليافتي لأن

مجموعة الالدهيد غير متصلة مباشرة بحلقة البنزين.

3- درجات غليان الألدھيدات 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 الألدھيدات و

الكيتونات يحتويان على مجموعة الكربونيل القطبية لذلك قوة التجاذب بين جزيئاتها قوية.

4- تذوب الألدھيدات و الكيتونات ذات الكتل المولية الصغيرة في الماء .

ويرجع سبب ذلك إلى قدرتها على الارتباط بجزيئات الماء بروابط هيدروجينية.

5- درجات غليان الألدھيدات و الكيتونات أقل من درجة غليان الكحولات المقاربة لها في الكتل المولية.

يعود ذلك إلى عدم قدرة الألدھيدات 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.

بسبب كسر الرابطة باي في مجموعة الكربونيل و تكوين رابطتين سيجما .

7- تتأكسد الأدهيدات بسهولة بمعظم العوامل المؤكسدة.

يرجع السبب في ذلك لارتباط مجموعة الكربونيل بذرة هيدروجين نشطة يسهل أكسدتها (C - H) إلى مجموعة



هيدروكسيل (-OH) وبالتالي تتأكسد الأدهيدات إلى الأحماض الكربوكسيلية المقابلة.

8- لا تتأكسد الكيتونات عند الظروف العادية .

لأن أكسدتها تحتاج إلى طاقة عالية لكسر الرابطة (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.

almanahj.com/kw



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

لأن الأستالدهيد 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

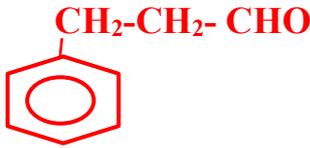
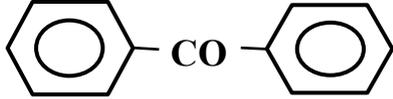
النحاس المسخن سينتج الادهيد المقابل .

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

لأنه في الأدهيدات تتأكسد بالعوامل المؤكسدة الضعيفة أما الكيتونات فلا تتأكسد عند الظروف العادية ، لأن أكسدتها

تحتاج إلى طاقة عالية لكسر 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 ₂ H 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-CO-CH ₂ -CH ₃ CH ₃	2- ميثيل-3- بنتانون	

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

1- (CH₃OH ، C₂H₅OH ، CH₃CHO)

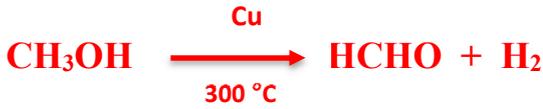
- المركب العضوي الذي لا ينتمي للمجموعة هو **CH₃CHO**

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

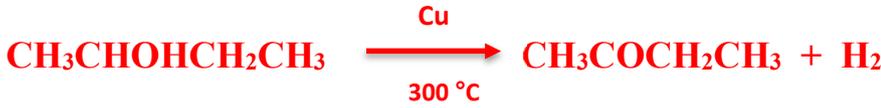
الباقى من الكحولات

السؤال الثامن : وضع بالمعادلات الكيميائية الرمزية فقط ماذا يحدث في الحالات التالية :

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



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



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



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



5- تسخين الأسيالدهيد 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- الأسيالدهيد من الايثانول باستخدام نحاس مسخن لدرجة (300 °C):



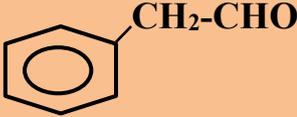
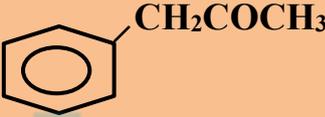
3- ميثانال من الميثانول باستخدام نحاس مسخن لدرجة (300 °C):



4- الفضة من الفورمالدهيد:



السؤال العاشر: قارن بين كل مما يلي :

		وجه المقارنة
أدهيد أروماتي	أدهيد اليفاتي	تصنيف الأدهيد تبعاً لنوع الشق العضوي (اليفاتي - أروماتي)
		وجه المقارنة
كيتون اليفاتي	كيتون أروماتي	تصنيف الكيتون تبعاً لنوع الشق العضوي (اليفاتي - أروماتي)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$	CH_3CHO	وجه المقارنة
أعلى	أقل	درجة الغليان (أعلى - أقل)
أقل	أعلى	الذوبان في الماء (أعلى - أقل)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCH}_3$	CH_3COCH_3	وجه المقارنة
أعلى	أقل	درجة الغليان (أعلى - أقل)
أقل	أعلى	الذوبان في الماء (أعلى - أقل)
CH_3CHO	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	وجه المقارنة
أقل	أعلى	درجة الغليان (أعلى - أقل)
$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$	CH_3COCH_3	وجه المقارنة
أعلى	أقل	درجة الغليان (أعلى - أقل)

الفصل الثاني : مجموعة الكربونيل والامينات

الدرس 2-2 الاحماض الكربوكسيلية والامينات

السؤال الأول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل 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 : اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) بين القوسين

المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلي :

- 1- بعض الأحماض العضوية تحتوي على أكثر من مجموعة كربوكسيل . (✓)
- 2- الحالة الفيزيائية لحمض البالمتيك 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 . (✓)

السؤال الثالث : اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (✓) في القوس المقابل لها :

1- يتصاعد غاز CO₂ عند تفاعل كربونات الصوديوم مع :

- | | |
|-------|--------------|
| () | الأسيتون |
| () | ميثيل أمين |
| () | الأسيتالدهيد |
| (✓) | حمض الفورميك |

2- يعتبر المركب الذي صيغته الكيميائية $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOH}$ من :

- | | |
|-------|---------------------------------|
| () | الأحماض الكربوكسيلية الاروماتية |
| () | الكيتونات الأليفاتية |
| (✓) | الأحماض الكربوكسيلية الأليفاتية |
| () | الألدهيدات الاروماتية |

3- نوع المركب $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ هو :

- | | |
|-------|------------------------|
| () | كحول أحادي الهيدروكسيل |
| (✓) | حمض كربوكسيلي |
| () | ألدهيد |
| () | كيتون ييفاتي |

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

() اختزال الالدهيد

(✓) 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

(✓) الأستون (ثنائي ميثيل كيتون)

() الإيثانول

() كحول البروبيل

السؤال الرابع: أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علميا :

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.

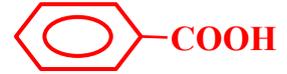


9- الأحماض الكربوكسيلية الأليفاتية التي تحتوي ما بين (1-4) ذرات كربون سوائا -- خفيفة -- بينما الأحماض

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

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلا علميا سليما:

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



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

4- درجات غليان الأحماض الكربوكسيلية أعلى بكثير 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 البالمتيك
5	HCOOH	حمض ميثانويك	حمض الفورميك
6	<chem>c1ccc(cc1)C(=O)O</chem>	حمض فينيل ميثانويك	حمض البنزويك
7	$\text{CH}_3\text{-COOH}$	حمض إيثانويك	حمض الأسيتيك

السؤال السابع: وضح بالمعادلات الكيميائية الرمزية فقط ماذا يحدث في الحالات التالية :

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 : وضح بكتابة المعادلات الكيميائية الرمزية فقط كيفية الحصول على كل من:

1- حمض البروبانويك من 1- بروبانول:



2- حمض البنزويك من البنزالدهيد:



3- حمض الأسيتيك من كلوريد الايثيل :



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) بروبانوات 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 تكوّن 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 .

3- 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 الأستيك / 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



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

المجموعة (B)	الرقم	المجموعة (A)	الرقم
CH ₃ - CO - CH ₃	7	CH ₃ -CH ₂ -OH	1
C ₆ H ₅ - COOH	5	CH ₃ -OH	2
CH ₃ - CHO	1	C ₆ H ₅ - CH ₂ -OH	3
C ₆ H ₅ - CHO	3	CH ₃ - CHO	4
CH ₃ - COOH	4	C ₆ H ₅ -CHO	5
H- COOH	6	H-CHO	6
H-CHO	2	CH ₃ - CHOH - CH ₃	7

5- كيف يمكن التمييز عمليا بين كل من:

أ- الإيثانال ، حمض الايثانويك: (باستخدام فلز نشط مثل الصوديوم) مع التوضيح بالمعادلات

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



أما الإيثانال لا يتفاعل مع فلز الصوديوم .

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

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



أما البروبانول لا يتفاعل مع محلول فهلنج.

ج- (1- بروبانول) ، (2- ميثيل-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

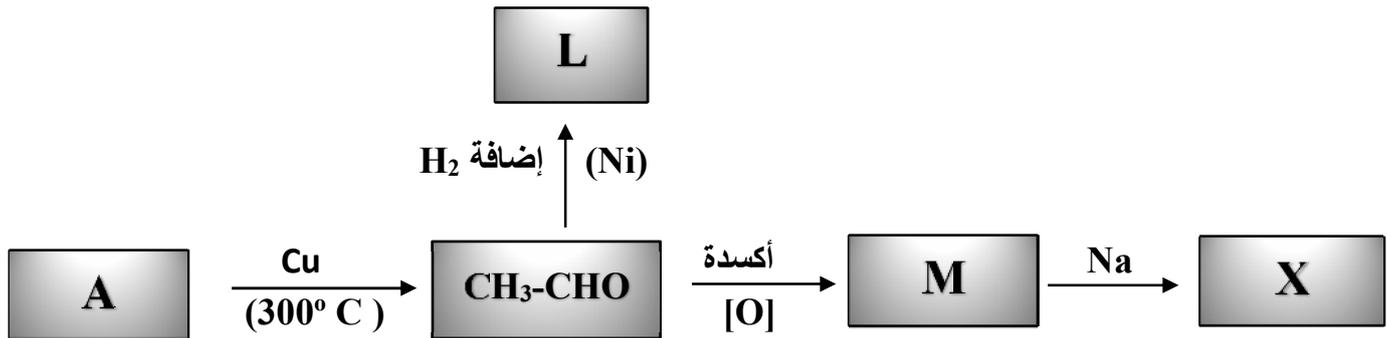
1- بروبانول ينتج بروبانال (أدهيد) ويتصاعد غاز الهيدروجين ،



بينما 2- ميثيل-2- بروبانول لا يتفاعل لأنه كحول ثالثي لا يتأكسد عند الظروف العادية .

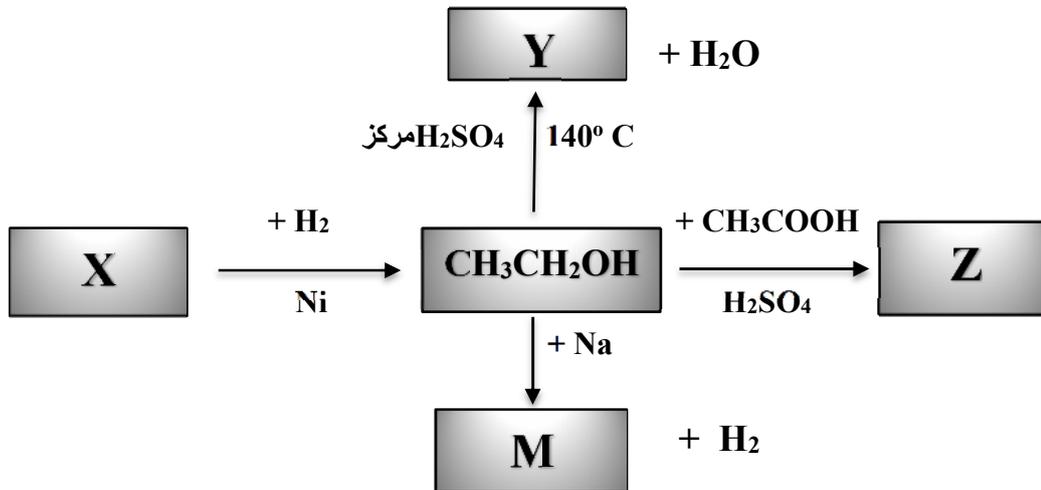
السؤال العاشر : أجب عن الأسئلة التالية:

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



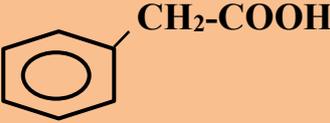
- اسم المادة A هي الايثانول والصيغة الكيميائية **CH₃CH₂OH**.....
- اسم المادة L هي الايثانول والصيغة الكيميائية **CH₃CH₂OH**.....
- اسم المادة M هي حمض الأسيتيك والصيغة الكيميائية **CH₃COOH** ...
- اسم المادة X هي ... **أسيئات الصوديوم**.... والصيغة الكيميائية **CH₃COONa**.....

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



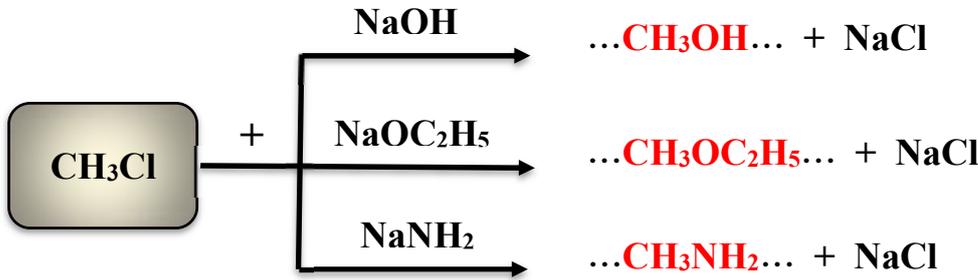
- اسم المادة X هي **الأسيتالدهيد / إيثانال** والصيغة الكيميائية **CH₃CHO**.....
- اسم المادة Y هي **ثنائي إيثيل إيثر** والصيغة الكيميائية **C₂H₅-O-C₂H₅**.....
- اسم المادة Z هي **إستر ايثانوات الايثيل** والصيغة الكيميائية **CH₃COOC₂H₅** ...
- اسم المادة M هي **ايثوكسيد الصوديوم** والصيغة الكيميائية **C₂H₅ONa**

(3) قارن بين كل مما يلي :

		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
مؤقت أعلى المناهج الكويتية almanahj.com/kw	أقل	درجة الغليان (أعلى - أقل)
أقل	أعلى	الذوبان في الماء (أعلى - أقل)
أقل	أعلى	قطبية مجموعة الكربوكسيل (أعلى - 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	أعلى	درجة الغليان (أعلى - أقل)
أقل	أعلى	الذوبان في الماء (أعلى - أقل)
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	وجه المقارنة
صلب	سائل خفيف	الحالة الفيزيائية للحمض (سائل خفيف - سائل ثقيل - صلب)

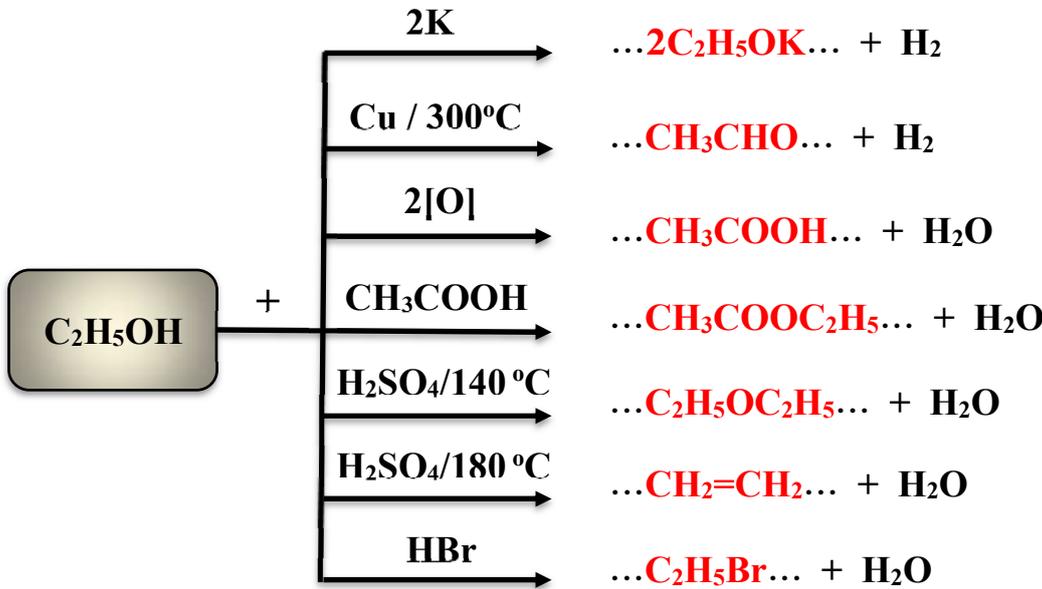
السؤال الحادي عشر : اختر من المركبات التالية المناسب وضعه في الفراغ كنتاج عضوي للتفاعلات التالية

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

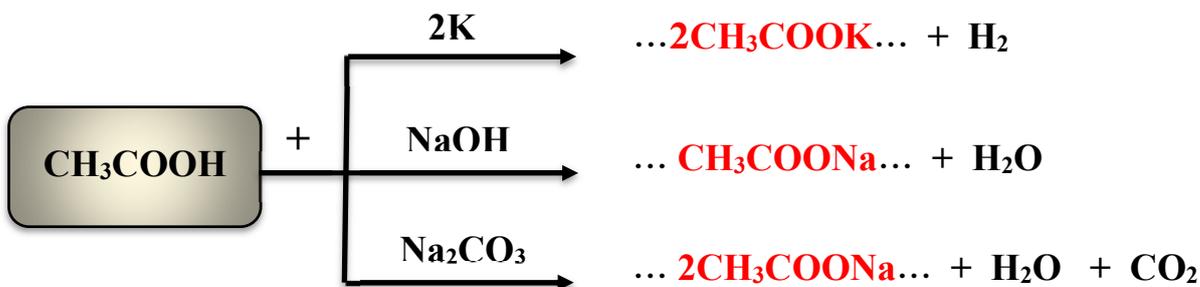


2- $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$, CH_3CHO , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$, CH_3COOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$

$2\text{C}_2\text{H}_5\text{OK}$, $\text{CH}_2=\text{CH}_2$



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 ...