ضمن خطة التعليم عن بعد

وزارة التربية

الكيمياء 12

الصف الثاني عشر

الجزء الثاني

كتاب الطالب

المرحلة الثانوية

الطبعة الثانية

الوحدة الرابعة

الأملاح

ومعايرة الأحماض والقواعد

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

1- مركبات أيونية تتكون من تفاعل الحمض مع القاعدة. (الأملاح)

2- مركبات تنتج عن اتحاد كاتيون القاعدة مع أنيون الحمض و كاتيون القاعدة يكون عادة كاتيون فلز أو كاتيون الأمونيوم. (الأملاح)

3- أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة قوية . (الأملاح المتعادلة)

4- أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض ضعيف وقاعدة قوية . (الأملاح القاعدية)

5-أملاح تتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة ضعيفة . (الأملاح الحمضية)

6- الأملاح التي شقها الحمضي لا يحتوي على هيدروجين بدول . (الأملاح غير الهيدروجينية)

7- الأملاح التي يحتوي شقها الحمضي على هيدروجين بدول أو أكثر. (الأملاح الهيدروجينية)

8-تفاعل أيونات الملح مع أيونات الماء لتكوين حمض وقاعدة احدهما أو كلاهما ضعيف. (تميؤ الملح)

٩- محاليل تنتج عن ذوبان ملح متعادل وهو الملح الناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية. (المحاليل المتعادلة)

10- محاليل تنتج عن ذوبان ملح قاعدي وهو الملح الناتج عن تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية. (المحاليل القاعدية)

11- محاليل تنتج عن ذوبان ملح حمضي وهو الملح الناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة. (المحاليل الحمضية)

12-نوع من الأملاح لا يحدث له تميؤ بل يتفكك ، ومحلوله متعادل (الأملاح المتعادلة)

13- المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب وعند درجة حرارة محددة. (المحلول المشبع)

14- المحلول الذي ليس له القدرة على إذابة كمية إضافية من المذاب فيه عند درجة حرارة معينة. بحيث تترسب أي كمية إضافية من المذاب ويكون في حالة اتزان ديناميكي حيث معدل الذوبان يساوي معدل الترسيب . (المحلول المشبع)

15 المحلول الذي يحتوي على كمية من المادة المذابة أكبر مما في المحلول المشبع عند الظروف ذاتها (المحلول فوق المشبع)

16- المحلول الذي يحتوي على كمية من المادة المذابة أقل مما في المحلول المشبع عند الظروف ذاتها . (المحلول غير المشبع)

17-كمية المذاب اللازمة لإنتاج محلول مشبع متزن في كمية محددة من المذيب عند درجة حرارة معينة (الذوبانية)

18- لأي مركب ايوني شحيح الذوبان في الماء فإن حاصل ضرب تركيز الأيونات بالمولار والتي تتواجد في حالة اتزان في محلول المشبع كل مرفوع إلى الاس الذي يمثل عدد مولات (معاملات) الأيونات الموجودة في معادلة التفكك الموزونة عند درجة حرارة معينة يسمى. (ثابت حاصل الإذابة K_{sp})

19- حاصل ضرب تركيزات الأيونات الموجودة في المحلول كل مرفوع إلى أس يساوي عدد مولاته في الصيغة. (الحاصل الأيوني Q)
20- محلول تكون فيه قيمة الحاصل الايوني Q للمادة الايونية المذابة تساوي قيمة ثابت حاصل الاذابة لها K_{sp} . (المحلول المشبع)
21 - محلول تكون فيه قيمة الحاصل الايوني Q للمادة الايونية المذابة أقل من قيمة ثابت حاصل الاذابة لها K_{sp} . (المحلول غير المشبع)
22- محلول تكون فيه قيمة الحاصل الايوني Q للمادة الايونية المذابة اكبر من قيمة ثابت حاصل الاذابة لها K_{sp} . (المحلول فوق المشبع)
23- محلول يقاوم التغير في الاس الهيدروجيني pH للوسط عند إضافة كميات قليلة من حمض (كاتيونات H_3O^+) أو قاعدة (أنيونات OH^-) إليه . (المحلول المنظم)
24- تفاعل كاتيون الهيدرونيوم (كاتيون الهيدروجين) من الحمض مع أنيون الهيدروكسيد من القاعدة لتكوين الماء. (عملية التعادل)
25- المحلول المعلوم تركيزه بدقة . (المحلول القياسي)
26- النقطة التي يتغير عندها لون الدليل. (نقطة إنتهاء المعايرة)
27-النقطة التي يتساوى عندها عدد مولات كاتيونات الهيدرونيوم من الحمض مع عدد مولات أنيونات الهيدروكسيد من القاعدة. (نقطة التكافؤ)
28- عملية كيميائية مخبرية يتم فيها معرفة حجم المحلول القياسي(حمض أو قاعدة) اللازم ليتفاعل تماما مع المادة (حمض أو قاعدة) التي يراد معرفة تركيزها. (عملية المعايرة)

السؤال الثاني :

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

1- الشق الحمضي الذي له الصيغة ($H_2PO_3^-$) يسمى فوسفات ثنائية الهيدروجين . (✗)
2- الملح الهيدروجيني هو الملح الذي يحتوي شقه الحمضي على ذرة هيدروجين بدول . (✓)
3- الملح الذي له الصيغة الكيميائية (Fe_2S_3) يسمى كبريتات الحديد III . (✗)
4- كربونات الصوديوم الهيدروجينية ($NaHCO_3$) من الأملاح الهيدروجينية (✓)
5- المحاليل المائية لجميع الأملاح متعادلة التأثير . (✗)
6- جميع الأملاح التي تذوب في الماء تتفكك إلى كاتيونات وأنيونات . (✓)
7- المحلول المائي لملح نيترات البوتاسيوم (KNO_3) متعادل التأثير . (✓)
8- الملح الناتج من تفاعل حمض الهيدروكلوريك ($HC\ell$) مع محلول الأمونيا $NH_3(aq)$ يعتبر من الأملاح الحمضية . (✓)
10 - جميع الأملاح الناتجة من تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة ضعيفة تعتبر من الأملاح المتعادلة. (✗)

11- الأس الهيدروجيني لمحلول كلوريد الصوديوم ($NaC\ell$)يساوي الأس الهيدروجيني لمحلول كلوريد البوتاسيوم ($KC\ell$) المساوي له بالتركيز عند نفس درجة الحرارة . (✓)

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

13- تزداد قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول الأمونيا عن إضافة ملح كلوريد الأمونيوم الصلب إليه (×)

14- إذا كانت (K_a) لحمض الهيدروسيانيك (HCN) تساوي(4×10^{-10}) و (K_b) للأمونيا تساوي (1.8×10^{-5}) فإن المحلول المائي لسيانيد الأمونيوم (NH_4CN) يحمر صبغة تباع الشمس . (×)

15- في المحلول المشبع يوجد اتزان ديناميكي بين الجزء الذائب والجزء المترسب ، حيث يكون معدل الذوبان يساوي معدل الترسيب . (✓)

16- في المحلول المشبع لكلوريد الرصاص II ($PbCl_2$) يكون تركيز أنيون الكلوريد يساوي تركيز كاتيون الرصاص II . (×)

17 - إذا كان الحاصل الأيوني (Q)تساوي (K_{sp}) يكون المحلول مشبع ومتزن ولن يتكون راسب (✓)

18- تبقى قيمة الأس الهيدروجيني (pH)لمخلوط من محلولي حمض الأسيتيك ، وأسيتات الصويوم ثابتة تقريباً عند إضافة قليل من حمض الهيدروكلوريك إليه . (✓)

19- من صفات تفاعل التعادل أنه ماص للحرارة . (×)

20-كل محلول معلوم تركيزه بدقة من حمض أو قاعدة أو ملح يعتبر محلول قياسي. (✓)

21- عند نقطة التكافؤ يكون عدد مولات كاتيونات الهيدر ونيوم من الحمض يساوي عدد مولات أنيونات الهيدروكسيد من القاعدة. (✓)

22-الدليل المناسب للمعايرة هو الدليل الذي يتفق مداه والمدى الذي يحدث عند التغير المفاجئ في قيمة الاس الهيدروجيني للمحلول حول نقطة التكافؤ . (✓)

السؤال الثالث : أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها :

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

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

3- الشق الحمضي للملح ($NaNO_2$) يسمى -- النيتريت--- وصيغته الكيميائية هي --- NO_2^- --- .

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

5- المركب الأيوني الناتج من تفاعل كميات متكافئة من حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم يعتبر من الأملاح --- المتعادلة --- .

6 - الملح الناتج من تفاعل حمض الأسيتيك وهيدروكسيد البوتاسيوم يعتبر من الأملاح التي لها تأثير -- قاعدي -- .

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

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

9- ملح كلورات البوتاسيوم ($KClO_3$) يتكون من تفاعل حمض -- الكلوريك-- مع هيدروكسيد البوتاسيوم.

10- قيمة الأس الهيدروجيني pH لمحلول ملح سيانيد البوتاسيوم (KCN) في الماء تكون أكبر من7 .

11- تركيز كاتيون الهيدر ونيوم [H_3O^+] في محلـــــول تركيزه (0.01 M)من كلوريد الصوديوم عند ($25\ ^{\circ}C$) يساوي -- 1×10^{-7} -- M

12 - يعود التأثير الحمضي للمحلول المائي لملح نيترات الأمونيوم إلى تفاعل أيونات --- الأمونيوم --- مع الماء ، مما يجعل المحلول غنيا بكاتيونات الهيدر ونيوم .

13- قيمة الأس الهيدروجيني (pH)لمحلول بروميد الأمونيـــوم --- أقل --- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول كربونات الصوديوم والمساوي له في التركيز.

14- قيمة الأس الهيدروجيني (PH) لمحلول يوديد البوتاسيوم تساوي --- 7 --- عند $25°C$.

15- إذا كان المحلول المائي لملح سيانيد الأمونيوم قاعدي التأثير فإن ذلك يدل علي أن قيمة(K_b) للأمونيا --- أكبر من --- قيمة (K_a) لحمض الهيدروسيانيك.

16- إذا كان المحلول المائي لملح أسيتات الأمونيوم متعادل التأثير فإن ذلك يدل علي أن قيمة(K_b) للأمونيا --- تساوي --- قيمة (K_a)لحمض الأسيتيك .

17-تعبير ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) لملح كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) هو --- $[Ca^{2+}]\ [CO_3]$ --

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

19- الأيون المشترك بين كلوريد الباريوم وحمض الهيدروكلوريك هو --- Cl^- --- .

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

21- تبقي قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمزيج من محلولي حمض الأسيتيك ، و -- أسيتات الصوديوم- ثابتة تقريبا عند إضافة قليل من حمض الهيدروكلوريك إليه.

22- المحلول المنظم يقاوم التغيرات المفاجئة في -- قيمة الأس الهيدروجيني-- عند إضافة حمض أو قاعدة إليه بكميات قليلة.

23- المحلول المنظم الحمضي يتكون من --- حمض ضعيف --- وأحد أملاحه الصوديومية أو البوتاسيومية.

24- عند نقطة التكافؤ لتفاعل حمض مع قاعدة يتكون في المحلول مركب أيوني يسمى --- الملح --- .

25- عند تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية تماماً يكون المحلول --- متعادل التأثير --- عند نقطة التكافؤ.

26- يكون المحلول حمضي التأثير عند نقطة التكافؤ عند معايرة حمض قوي مع قاعدة --- ضعيفة --- .

27- عند معايرة حمض ضعيف مع قاعدة قوية تكون قيمة الأس الهيدروجيني (pH) للمحلول عند نقطة التكافؤ --- أكبر من --- 7 .

28- المحلول المعلوم تركيزه بدقة يسمى --- المحلول القياسي --- .

السؤال الرابع :**ضع علامة** (✓) **أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية** :

1- الأملاح التي تتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة قوية تعتبر أملاحاً :

( ) حمضية ( ) قاعدية

(✓) متعادلة ( ) مترددة

2-الأملاح القاعدية تتكون نتيجة التفاعل بين :

( ) حمض قوي وقاعدة ضعيفة (✓) حمض ضعيف وقاعدة قوية

( ) حمض قوي وقاعدة قوية ( ) حمض HCl مع محلول NH_3

3- أحد المركبات التالية يعتبر من الأملاح القاعدية:

(✓) HCOONa ( ) KNO_3

( ) KCℓ ( ) NH_4NO_3

4- قيمة الأس الهيدروجين (pH) لمحلول أحد الاملاح التالية تساوي (7) وهو :

( ) $NH_4Cℓ$ ( ) HCOONa

(✓) Na_2SO_4 ( ) NaCN

5- المحلول الذي له أكبر قيمة أس هيدروجيني (pH) من محاليل المركبات التالية هو محلول:

( ) NH_4NO_3 ( ) CH_3COOH

( ) NaCℓ (✓) K_2S

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

( ) NH_4NO_3 ( ) CH_3COONH_4

(✓) NaBr ( ) KCN

7- اذا كان محلول نيترات الأمونيوم (NH_4NO_3) حمضي التأثير فإن ذلك يعني أن :

( ) ذوبانه في الماء لا يصاحبه تميؤ .

( ) أنه ملح لحمض قوي وقاعدة قوية .

( )أنيون النيترات يتفاعل مع الماء ويكون حمض قوي .

(✓) كاتيون الأمونيوم يتفاعل مع الماء ويكون قاعدة ضعيفة .

8- محلول أحد الأملاح التالية يغير لون صبغة تباع الشمس إلى اللون الأحمر وهو:

( ) كلوريد البوتاسيوم ( ) سيانيد البوتاسيوم

( ) كربونات البوتاسيوم (√) نيترات الأمونيوم

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

( ) تركيز كاتيون الأمونيوم [NH_4^+] يساوي (0.1 M).

( ) تركيز كاتيون الأمونيوم [NH_4^+] أكبر من (0.1 M) .

( ) تركيز أنيون الكلوريد [Cl^-] أقل من (0.1 M) .

(√) تركيز كاتيون الأمونيوم [NH_4^+] أقل من (0.1 M) .

10-يترسب المركب الأيوني من محلوله المشبع عندما يكون:

( ) الحاصل الأيوني له أقل من ثابت حاصل الإذابة .

(√) الحاصل الأيوني له أكبر من ثابت حاصل الإذابة .

( ) الحاصل الأيوني له يساوي ثابت حاصل الإذابة .

( ) قيمة ثابت حاصل الإذابة لو اقل من 1 .

11- عند معايرة حمض مع قاعدة والوصول لنقطة التكافؤ يجب أن يكون:

( ) عدد مولات الحمض يساوي عدد مولات القاعدة .

(√)عدد مولات كاتيونات الهيدرونيوم من الحمض يساوي عدد مولات أنيونات الهيدروكسيد من القاعدة .

( )عدد مولات الشقوق الحمضية يساوي عدد مولات الشقوق القاعدية .

( )حجم الحمض يساوي حجم القاعدة .

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي :

١– يعتبر كل من كلوريد الصوديوم $NaC\ell$ ونيترات البوتاسيوم KNO_3 من الاملاح المتعادلة .

*** لأنهما أملاح ناتجة من تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية وفي محاليلها المائية لا تتميأ بل تتفكك فقط ويكون $[H_3O^+] = [OH^-] = 1\times10^{-7}\ M$ أي أن الأس الهيدروجيني للمحلول يساوي 7 .**

٢– المحلول المائي لملح كلوريد الصوديوم $NaC\ell$ متعادل التأثير(pH = 7) .

*** لأن كلوريد الصوديوم ملح ناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية وعند ذوبانه في الماء يتفكك والماء يتأين**

$$NaC\ell_{(s)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)}$$

$$2H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

وتتواجد الأيونات الأربعة السابقة في المحلول ولا تتفاعل أيونات الملح مع الماء (لا تتميأ) لأنها مشتقة من قاعدة قوية وحمض قوي وبذلك يكون $[H_3O^+] = [OH^-] = 1\times10^{-7}\ M$ أي أن الأس الهيدروجيني للمحلول يساوي 7 وبالتالي في الماء يتفكك كلوريد الصوديوم فقط .

3- لا يصلح الماء كمحلول منظم .

*** لأنه لا يقاوم التغير المفاجئ في قيمة الأس الهيدروجيني (pH)عند إضافة كميات قليلة من حمض أو قاعدة إليه.**

السؤال السادس :

1- اكمل الجدول التالي :

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

2- اكمل الجدول التالي :اختر من المجموعة (ب) ما يناسب المجموعة (أ) وضع الرقم المناسب:

الرقم المناسب	المجموعة (أ)		المجموعة (ب)
4	صيغة الملح الهيدروجيني.	1	CH_3COOK
3	مركب أيوني شحيح الذوبان ، يذوب في محلول الأمونيا 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 الأس الهيدروجيني يساوي 7 عند درجة $25^\circ C$.	4	$FeHPO_4$
5	مركب شحيح الذوبان ، ذوبانيته في محلوله المشبع تساوي ثلث تركيز الأنيون .	5	$Al(OH)_3$

3- **اكمل الجدول التالي** :**اختر من المجموعة (ب) ما يناسب المجموعة (أ) وضع الرقم المناسب**:

الرقم المناسب	المجموعة (أ)		المجموعة (ب)
4	مركب شحيح الذوبان يذوب في كل من حمض الهيدروكلوريك ومحلول الأمونيا .	1	$NaHCO_3$
6	محلول الملح الذي يكون فيه تركيز الكاتيون أكبر من تركيز الأنيون.	2	NH_4NO_2
5	مركب شحيح الذوبان تركيز المحلول (الذوبانية) تساوي نصف تركيز الأنيون .	3	NH_4Cl
3	مركب عند إضافته الى محلول الأمونيا يتكون مزيج يستخدم كمحلول منظم .	4	$Cu(OH)_2$
2	ملح ناتج من حمض ضعيف وقاعدة ضعيفة.	5	$PbCl_2$
7	محلول ملح الأس الهيدروجيني له يساوي 7 عند درجة $25^{\circ}C$.	6	KCN
1	مركب محلوله المائي يعمل على تقليل حموضة المعدة .	7	Na_2SO_4

4- **أكمل الجدول التالي** :

م	التجربة	قيمة pH للمحلول المضاف إليه (تزداد- تقل- لا تتغير)	درجة التأين للمحلول المضاف إليه (تزداد - تقل - لا تتغير)
1	إضافة كلوريد الصوديوم الصلب إلى محلول حمض الهيدروكلوريك	لا تتغير	لا تتغير
2	إضافة كلوريد الأمونيوم الصلب إلى محلول الأمونيا	تقل	تقل
3	إضافة أسيتات الصوديوم الصلب إلى محلول حمض الأسيتيك	تزداد	تقل

5- **أكمل الجدول التالي** :

1	وجه المقارنة	اسيتات الصوديوم	كلوريد الصوديوم
	نوع الملح	قاعدي	متعادل
2	وجه المقارنة	كلوريد الأمونيوم	بروميد البوتاسيوم
	نوع الملح	حمضي	متعادل
3	وجه المقارنة	محلول كلوريد الصوديوم	محلول كلوريد الأمونيوم
	قيمة الأس الهيدروجيني (أقل – أكبر – تساوي 7)	يساوي 7	أقل من 7
4	وجه المقارنة	بروميد البوتاسيوم	اسيتات الصوديوم
	نوع الملح	متعادل	قاعدي

السؤال السابع :

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

1- لهيدروكسيد المنجنيز المترسب $Mn(OH)_2$ 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 المشبع يتحد مع كاتيون الهيدرونيوم من الحمض المضاف مكونا معه(الماء) إلكتروليت ضعيف التأين ، فيصبح الحاصل الأيوني لهيدروكسيد المنجنيز $[OH^-]^2[Mn^{2+}]$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة(K_{sp}) فيختل الإتزان ويزاح موضع الإتزان في الإتجاه الطردي فيذوب.

$$Mn(OH)_{2(s)} \rightleftharpoons Mn^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$

$$H_3O^+_{(aq)} + OH^- \rightleftharpoons 2H_2O_{(\ell)}$$

2- لكربونات الكالسيوم المترسب ($CaCO_3$) شحيح الذوبان في الماء 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 مكونا معه(حمض الكربونيك) إلكتروليت ضعيف التأين ، فيصبح الحاصل الأيوني لكربونات الكالسيوم $[Ca^{2+}]\ [CO_3^{2-}]$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} فيختل الإتزان ويزاح موضع الإتزان في الإتجاه الطردي فيذوب.

$$CaCO_{3\,(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)}$$
$$2H_3O^+_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)} \rightleftharpoons H_2CO_{3(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

3- لكلوريد الفضة المترسب (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 مكونا معه كاتيون الفضة الأمونيومي المتراكب $[Ag(NH_3)_2]^+$ وهو أيون ثابت ، فيصبح الحاصل لكلوريد الفضة $[Ag^+][Cl^-]$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} فيختل الإتزان ويزاح موضع الإتزان في الإتجاه الطردي فيذوب

$$AgCl_{\,(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$
$$2NH_{3\,(aq)} + Ag^+ \rightleftharpoons [Ag(NH_3)_2]^+ \quad (\text{أيون ثابت})$$

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

التوقع : يترسب كربونات الكالسيوم

التفسير :

$$CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)}$$
$$CaC\ell_{2(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + 2C\ell^-_{(aq)}$$

إضافة كلوريد الكالسيوم يعمل على زيادة تركيز كاتيون الكالسيوم المشترك ، وبالتالي يصبح 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 مسببا بذلك ترسيب بعضا من $CaCO_3$ الذائب في المحلول.

السؤال الثامن :

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

==========

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

==========

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

==========

4 - اذا كان تركيز أيون الرصاص Pb^{2+} في محلول مشبع من يوديد الرصاص (PbI_2) هو (2×10^{-2}) ، أوجد ما يلي: 1- معادلة التفكك

2- ثابت حاصل الاذابة

==========

5- توقع هل يتكون راسب من كبريتات الباريوم ($BaSO_4$) عند إضافة (0.5 L)من محلول نيترات 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 (1 L) . علما بأن :($K_{sp}\ (BaSO_4) = 1.1 \times 10^{-10}$)

==========

6- 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:

$$H_2SO_{4(aq)} + 2KOH_{(aq)} \rightleftharpoons K_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

الحل :-

-1

$$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$$

نفرض الذوبانية X

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

$$X = \sqrt{1.8 \times 10^{-10}}$$

$$[Ag^{+}] = [Cl^{-}] = 1.34 \times 10^{-5}\ M$$

==========

-2

$$CaF_{2(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + 2F^{-}_{(aq)}$$

نفرض الذوبانية X

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

$$X = \sqrt[3]{\frac{3.9\ 4\times 10^{-11}}{4}} = 2.13 \times 10^{-4}\ M$$

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

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

==========

-3

$$Mg(OH)_2 \rightleftharpoons Mg^{2}+ + 2\ OH^{-}$$

نفرض الذوبانية X

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

$$K_{sp} = 5 \times 10^{-13}$$

==========

4 - معادلة تفكك يوديد الرصاص في محلوله المشبع

$$PbI_2 \rightleftharpoons Pb^{2+} + 2\ I^{-}$$

– ثابت حاصل الاذابة

$$\underline{K_{SP} =}[Pb^{2+}][I^{-}]^2 = 4 \times^3 = 4 \times (2\times 10^{-2})^3 = 32 \times 10^{-6}$$

5- معادلة التفكك في المحلول المشبع

$$BaSO_{4(s)} \rightleftharpoons Ba^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}$$

عدد مولات الأيون في الصيغة الكيميائية = $V_L \times C$

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

$$n(Ba^{2+}) = 0.5 \times 0.002 \times 1 = 10^{-3} \text{ mol}$$
$$n(SO_4^{2-}) = 0.5 \times 0.008 \times 1 = 4 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

* **حساب تركيزات الأيونات فى (1 L) حجم المحلو ل الكلي بعد الخلط :**

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

* **حساب قيمة الحاصل الأيوني (Q) لكبريتات الباريوم :**

$$Q = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}] = 10^{-3} \times 4 \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-6}$$
$$[Ba^{2+}][SO_4^{2-}] > K_{sp}(BaSO_4) = 1.1 \times 10^{-10}$$

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

==========

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

$$C_a \times V_a \times b = C_b \times V_b \times a$$
$$Ca \times 0.01 \times 2 = 0.4 \times 0.025 \times 1$$
$$Ca = 0.5 \text{ M}$$

الوحدة الخامسة

المشتقات الهيدروكربونية

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 ترتكز إليها 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 الإحلال --)

3- تفاعلات يتم فيها نزع ذرتين أو ذرة ومجموعة ذرية من ذرتي كربون متجاورتين لتكوين مركبات غير مشبعة .
(-- تفاعلات الإنتزاع --)

4- تفاعلات يتم فيها إضافة ذرات أو مجموعات ذرية إلى ذرتي كربون متجاورتين ترتبطان برابطة تساهمية ثنائية أو ثلاثية (غير مشبعة). (-- تفاعلات الإضافة --)

5- مركبات عضوية مشتقة من المركبات الهيدروكربونية الأليفاتية والأروماتية بإستبدال ذرة هالوچين أو أكثر محل ما يماثل عددها من ذرات الهيدروجين. (الهيدروكربونات الهالوجينية)

6- هيدروكربون هالوجيني تتصل فيه ذرة هالوجين واحدة بشق ألكيل. (--- هاليد الألكيل ---)

7- هيدروكربون هالوجيني تتصل فيه ذرة هالوجين واحدة بشق الفينيل. (--- هاليد الفينيل ---)

8- الجزء المتبقي من البنزين بعد نزع ذرة هيدروجين واحدة منه . (-- شق الفينيل --)

9- الجزء المتبقي من الطولوين بعد نزع ذرة هيدروجين واحدة من مجموعة الميثيل.(--- شق البنزايل ---)

10- هي الهاليدات التي لها الصيغة العامة $R - CH_2 - X$ وفيها ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون (أولية) متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعة ألكيل أو بذرات هيدروجين. (- هاليدات الألكيل الأولية -)

11- هي الهاليدات التي لها الصيغة العامة $R_2 CH - X$ وفيها ترتبط ذرة الهالوچين بذرة كربون (ثانوية) متصلة بذرة هيدروجين ومجموعتي ألكيل. (- هاليدات الألكيل الثانوية -)

12- هي الهاليدات التي لها الصيغة العامة $R_3 C - X$ وفيها ترتبط ذرة الهالوجين بذرة كربون (ثالثية) متصلة بثلاثة مجموعات ألكيل. (- هاليدات الألكيل الثالثية -)

13-مركبات عضوية تحتوي على مجموعة هيدروكسيل أو أكثر كمجموعة وظيفية مرتبطة بذرة كربون مشبعة.
(الكحولات - -)

14- هي الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على سلسلة كربونية أليفاتية متصلة بمجموعة هيدروكسيل أو أكثر- .
(- الكحولات الاليفاتية -)

15- هي الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على حلقة بنزين لا تتصل مباشرة بمجموعة الهيدروكسيل.
(-- الكحولات الأروماتية --)

16- هي الكحولات التي تتميز بوجود مجموعة هيدروكسيل واحدة في الجزئ . (الكحولات أحادية الهيدروكسيل)

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

18- هي الكحولات التي تتميز بوجود ثلاثة مجموعات هيدروكسيل أو أكثر في الجزيء.

(الكحولات عديدة الهيدروكسيل)

19- هي 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 --)

20- هي الكحولات التي لها الصيغة العامة $R_2 CH - OH$ وفيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون (ثانوية) متصلة بذرة هيدروجين ومجموعتي ألكيل. (-- الكحولات الثانوية --)

21- هي الكحولات التي لها الصيغة العامة $R_3 C - OH$ وفيها ترتبط مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون (ثالثية) متصلة بثلاثة مجموعات ألكيل. (-- الكحولات الثالثية --)

22- عملية يتم فيها تفاعل الكحولات مع الأحماض الكربوكسيلية حيث تحل مجموعة ألكوكسي (OR -) من الكحول محل مجموعة الهيدروكسيل (OH -) في الحمض. (-- عممية الأسترة --)

23- مركبات عضوية تكون فيها ذرة كربون مجموعة الكربونيل طرفية متصلة بذرة هيدروجين واحدة على الأقل.

(-- الألدهيدات ---)

24- مركبات عضوية تكون فيها ذرة كربون مجموعة الكربونيل غير طرفية متصلة بذرتي كربون .

(--- الكيتونات ---)

25- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الألدهيد CHO - متصلة بذرة هيدروجين أو بشق ألكيل.

(-- الألدهيدات الأليفاتية--)

26- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الألدهيد CHO - متصلة مباشرة بشق فينيل (آرايل) .

(-- الألدهيدات الأروماتية--)

27- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربونيل متصلة بشقي ألكيل. (-- الكيتونات الأليفاتية --)

28- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربونيل متصلة بشقي فينيل أو بشق فينيل وشق ألكيل.

(-- الكيتونات الأروماتية --)

29- مركبات عضوية تتميز بإحتوائها على مجموعة كربوكسيل أو أكثر كمجموعة وظيفية (فعالة).

(- الأحماض الكربوكسيلية -)

30- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربوكسيل (COOH -) متصلة بسلسلة كربونية أو بذرة هيدروجين. (الأحماض الكربوكسيلية الأليفاتية)

31- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الكربوكسيل (COOH -) متصلة مباشرة بشق الفينيل.

(- الأحماض الكربوكسيلية الأروماتية -)

32- مركبات عضوية مشتقة من الأمونيا (NH_3) عن طريق إستبدال ذرة هيدروجين أو أكثر بما يقابلها من الشقوق العضوية. (-- الأمينات ---)

33- الأمينات التي لها الصيغة العامة $R - NH_2$ وهي ناتجة من إحلال شق عضوي محل ذرة هيدروجين واحدة في جزئ الأمونيا. (-- الأمينات الأولية --)

34- الأمينات التي لها الصيغة العامة $NH - (R)_2$ وناتجة من إحلال شقين عضويين محل ذرتي هيدروجين في جزئ الأمونيا. (-- الأمينات الثانوية --)

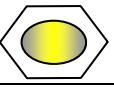
35- الأمينات التي لها الصيغة العامة $N - (R)_3$ وناتجة من إحلال ثلاثة شقوق عضوية محل كل ذرات الهيدروجين في جزئ الأمونيا . (-- الأمينات الثالثية --)

36- الأمينات التي فيها ذرة النيتروجين ترتبط بشقوق ألكيل. (-- الأمينات الأليفاتية --)

37- الأمينات التي فيها ذرة النيتروجين ترتبط مباشرة بحلقة فينيل واحد على الأقل . (- الأمينات الأروماتية-)

السؤال الثاني :

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

1	جميع المركبات الهيدروكربونية الهالهجينية تعتبر هاليدات ألكيل أو هاليدات فينيل .	X
2	بروميد الفينيل يعتبر من الهاليدات الأروماتية.	✓
3	(2- برومو 2- ميثيل بيوتان) من هاليدات الألكيل الثالثية.	✓
4	الصيغة الجزيئية العامة لهاليد الألكيل ($C_nH_{2n+1}X$) .	✓
5	1- برومو 2 - ميثيل بروبان يعتبر من هاليدات الألكيل الثانوية.	X
6	درجة غليان كلوريد البروبيل أعلى من درجة غليان كلوريد الميثيل.	✓
7	درجة غليان بروميد الإيثيل أقل بكثير من درجة غليان الإيثان.	X
8	الجليسرول يعتبر من الكحولات الأليفاتية الثالثية	X
9	المركب الذي له الصيغة ($HO-CH_2-CH_2-OH$) يسمى 1، 2 - إيثان ثنائي أ ول	✓
10	المركب الذي له الصيغة CH_3CH_2CHO يسمى 1- بروبانول	X
11	يسمى المركب $-CH_2-OH$  فينيل ميثانول	✓
12	يسمى المركب $C_2H_5-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-OH$ تبعاً لنظام الأيوباك 2- إيثيل 2- بروبانول	X
13	التسمية الشائعة للمركب ($CH_3\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_3$) هي كحول البيوتيل الثانوي	✓
14	تتميز الكحولات الأولية باحتوائها على مجموعة هيدروكسيل متصلة بذرة كربون غير طرفية	X
15	درجة غليان الكحولات أعلى بكثير من درجة غليان الهيدروكربونات ذات الكتل المولية المتقاربة معها.	✓
16	درجة غليان كحول الإيثيل أعلى من درجة غليان كحول البروبيل	X
17	تقل قابلية ذوبان الكحولات في الماء التي تحتوي على نفس عدد مجموعات الهيدروكسيل بزيادة كتلتها المولية	✓
18	عند إضافة الماء إلى البروبين في وجود حمض الكبريتيك المخفف يكون الناتج الرئيسي 1- بروبانول	X
19	عند تفاعل كلوريد الإيثيل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم يتكون الإيثانول وكلوريد الصوديوم	✓
20	الجزء المتبقي من الكحول بعد نزع ذرة هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل يسمى الكوكسيد.	✓
21	عند أكسدة 2- بروبانول ينتج الأسيتون.	✓

السؤال الثالث :

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

1- المركب 2- كلور 3- ميثيل بنتان يعتبر من هاليدات الألكيل :
( ) الأولية. (√) الثانوية.
( ) الثالثية. ( ) ثنائية الهالوجين .

2- الناتج الرئيسي من إضافة الماء إلى 1 - بيوتين في وجود حمض الكبريتيك المخفف هو:
( ) 1 - بيوتانول . (√) 2 - بيوتانول .
( ) كحول البيوتيل الثالثي. ( ) كحول البيوتيل .

3- يتفاعل بروميد الإيثيل مع إيثوكسيد الصوديوم وينتج:
(√) ثنائي إيثيل إيثر وبروميد الصوديوم. ( ) بروميد الصوديوم وكحول الإيثيل
( ) الإيثين والماء وبروميد الصوديوم. ( ) البيوتانال وبروميد الصوديوم.

4- عند تفاعل هاليد الألكيل مع المحلول المائي لهيدروكسيد الصوديوم نحصل على:
( ) الدهيد ( ) كيتون
(√) كحول ( ) ألكين

5- عند تفاعل 1-كلورو بروبان مع محلول هيدروكسيد الصوديوم نحصل على :
(√) 1- بروبانول ( ) 2- بروبانول
( ) البروبين ( ) بروبوكسيد الصوديوم

6- ينتج المركب 2- بروبانول عند تفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم مع:
( ) $CH_3 - CH_2 - Br$ (√) $CH_3 - CHBr - CH_3$
( ) $CH_3 - COOH$ ( ) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - Br$

7- (2- بروبانول يعتبر من الكحولات) :
( ) الأولية أحادية الهيدروكسيل ( ) ثنائية الهيدروكسيل
( ) ثلاثية الهيدروكسيل (√) الثانوية أحادية الهيدروكسيل

8- الجليسرول يعتبر من الكحولات:
( ) أحادية الهيدروكسيل (√) ثلاثية الهيدروكسيل
( ) الأولية ( ) الثالثية

9- أحد الكحولات التالية يعتبر من الكحولات الثانوية ، هو:
( ) الإيثانول ( ) جليكول إيثيلين
(√) 3- بنتانول ( ) 1- بروبانول

10- يعتبر كحول الأيزوبيوتيل من الكحولات:

(√) الأولية ( ) الثانوية

( ) الثالثية ( ) ثنائية الهيدروكسيل

11- الاسم الشائع للمركب الذي له الصيغة الكيميائية $C_6H_5-CH_2OH$ هو :

( ) الفورمالدهيد ( ) كحول الإيثيل

(√) كحول البنزايل ( ) الفينول

12- من الطرق العامة لتحضير الكحولات الأولية:

( ) إختزال الكيتون المقابل ( ) أكسدة الكيتون المقابل

( ) أكسدة الألدهيد المقابل (√) تميؤ هاليد الألكيل المقابل

13- عند تفاعل الكحولات مع الفلزات يتصاعد غاز الهيدروجين و تتكون أملاح يطلق عليها:

(√) الكوكسيدات ( ) الأسيتات

( ) الإيثيرات ( ) الإسترات

14- أحد المشتقات الهيدروكربونية التالية يتفاعل مع فلز الصوديوم ويتصاعد غاز الهيدروجين هو:

( ) $CH_3 - O - CH_3$ (√) $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}} - OH$

( ) $CH_3 - CO - CH_3$ ( ) $CH_3 - CHO$

15- عند تفاعل فلز الصوديوم مع الإيثانول يتصاعد غاز:

( ) CO_2 (√) H_2

( ) O_2 ( ) Cl_2

16- تنتج الإسترات من تفاعل:

(√) الكحول مع الحمض الكربوكسيلي ( ) الكحول من الألدهيد

( ) الكحول مع الكيتون ( ) الألدهيد مع الحمض الكربوكسيلي

17- عند إجراء تميؤ بروميد الإيثيل (C_2H_5-Br) في وجود هيدروكسيد الصوديوم ثم إضافة قطعة من فلز الصوديوم إلى الناتج يتكون:

( ) الإيثانول ( ) الإيثين

(√) إيثوكسيد الصوديوم ( ) الألدهيد

18- عند تسخين الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز لدرجة ($140\ ^oC$) فإن صيغة المركب العضوي الناتج هي:

( ) $CH_3-CH=CH_2$ ( ) $CH_3 - CO - CH_3$

(√) $C_2H_5 - O - C_2H_5$ ( ) $CH_3 - O - CH_3$

19- احد المركبات التالية ينتمي إلى عائلة الألدهيدات هو :

( ) CH_3CH_2OH (√) CH_3CHO

( ) CH_3COCH_3 ( ) CH_3COOH

20- إحدى الصيغ الجزيئية التالية بها مجموعة كربونيل غير طرفية :

( ) $C_2H_4O_2$ ( ) C_2H_4O

(√) C_3H_6O ( ) $C_3H_6O_2$

21- أحد المركبات التالية يكون مرآه من الفضة على الجدار الداخلي لأنبوبة الاختبار عند تسخينه في حمام مائي مع محلول تولن وهو :

( ) حمض الأسيتيك ( ) الإيثانول

( ) الأسيتون (√) الميثانال

22- الصيغة الجزيئية C_3H_6O تدل على :

( ) البروبانول فقط ( ) البروبانول والبروبانال

( ) البروبانال فقط (√)البروبانون والبروبانال

23- تتشابه الألدهيدات والكيتونات في:

( ) سهولة الأكسدة بالعوامل المؤكسدة الضعيفة (√) التفاعل بالإضافة مع الهيدروجين

( ) موضع المجموعة الفعالة ( ) نوع الكحول الذي تحضر منه .

24- ينتج كحول أروماتي أولي عند تفاعل أحد المركبات التالية مع الهيدروجين بالإضافة وهو :

(√) البنزالدهيد ( ) فينيل ميثيل كيتون

( ) 2- بروبانول ( ) بيوتانال

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

( ) البروبان ( ) البروبانال

(√) البروبانول ( ) البروبانون

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

( ) CH_3CH_2OH (√) CH_3CHO

( ) CH_3COCH_3 ( ) CH_3COOH

27- عند إختزال الأسيتون بالهيدروجين في وجود النيكل الساخن يتكون:

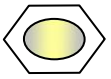
( ) $CH_3CH_2CH_2OH$ ( ) CH_3CHO

(√) $CH_3CHOHCH_3$ ( ) CH_3COOH

28- يتصاعد غاز CO_2 عند تفاعل كربونات الصوديوم مع:

( ) الأسيتون ( ) ميثيل أمين

( ) الأسيتالدهيد (√) حمض الأسيتيك

29- يمكن الحصول على بنزوات الصوديوم  عند تفاعل حمض البنزويك مع كل المركبات التالية عدا واحدا وهو :

( ) هيدروكسيد الصوديوم. (√) إيثوكسيد الصوديوم .

( ) كربونات الصوديوم. ( ) الصوديوم .

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

(√) الأمينات الأروماتية الثانوية . ( ) الأمينات الأروماتية الأولية .

( ) الأمينات الأليفاتية الثانوية . ( ) الأحماض الأمينية .

31- أحد الأمينات التالية أمين أولي ، هو:

( ) إيثيل ميثيل أمين . ( ) فينيل ميثيل أمين .

( ) ثنائي ميثيل أمين. (√) فينيل أمين .

32- عند تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع ميثيل أمين يتكون:

(√) $CH_3NH_3^+C\ell^-$ ( ) $CH_4^+C\ell^-$

( ) $CH_3C\ell$ ( ) $NH_3 + CH_3C\ell$

33- الأمينات الأولية ترتبط فيها ذرة نيتروجين مجموعة الأمين بـ:

( ) 3 ذرات هيدروجين ( ) ذرة هيدروجين ومجموعتين ألكيل

(√) ذرتين هيدروجين ومجموعة ألكيل ( ) ثلاث مجموعات ألكيل

34- تسلك الأمينات سلوك:

( ) الأحماض فقط (√) القواعد فقط

( ) المواد المتعادلة ( ) جميع ما سبق

35- الأمينات التي لها الصيغة العامة $(R)_3 - N$ هي أمينات :

( ) أليفاتية أولية ( ) أروماتية ثانوية

( ) أليفاتية ثانوية (√) أليفاتية ثالثية

السؤال الرابع :

إملأ الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها :

1- الصيغة البنائية المكثفة لمركب بروميد أيزوبيوتيل هي --- $(CH_3)_2CHCH_2Br$ --- .

2- الصيغة الكيميائية للمركب العضوي الناتج من تفاعل البروم مع الإيثان في وجود UV هي --- C_2H_5Br --

3- درجة غليان بروميد الميثيل --- أعلى من --- درجة غليان كلوريد الميثيل.

4- الصيغة العامة لهاليد الألكيل الثانوي هي --- $(R)_2CHX$ ---.

5- يتفاعل 1 – بروبان مع محلول هيدروكسيد الصوديوم ، وينتج مركب عضوي صيغته $CH_3CH_2CH_2OH$. الذي يسخن مع حمض الكبريتيك المركز لدرجة (180 ° C) لينتج مركب عضوي يسمى - - بروبين--- .

6- يتفاعل(2- بيوتين) مع الماء في وجود H_2SO_4 مخفف وينتج مركب صيغته الكيميائية $CH_3CH_2CHOHCH_3$

7- $CH_3\text{-}CH_2\text{-}Cl + NaOH \xrightarrow{H_2O} NaCl + CH_3CH_2OH$

8- $C_2H_5\text{-}Cl + NaOC_2H_5 \longrightarrow NaCl + C_2H_5\text{-}O\text{-}C_2H_5$

9- يتفاعل كلوريد أيزوبروبيل مع أميد الصوديوم وينتج كلوريد الصوديوم ومركب صيغته $CH_3CH(NH_2)CH_3$

10- $CH_3\text{-}CH_2\text{-}Br + NaNH_2 \longrightarrow CH_3CH_2NH_2 + NaBr$

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

12- المركبات العضوية الأروماتية التي تميزها مجموعة الهيدروكسيل (OH -) قد تكون -- فينولات --- أو --- كحولات أروماتية --- .

13- إذا إرتبطت مجموعة الهيدروكسيل مباشرة بشق الفينيل فإن المركب الناتج يسمى --- الفينول --- .

14- المركب فينيل ميثانول يعتبر من الكحولات --- الأروماتية --- أحادية الهيدروكسيل .

15- الجليسرول من الكحولات الأليفاتية --- ثلاثية --- الهيدروكسيل وصيغته البنائية المكثفة ---- --- $CH_2(OH)\text{-}CH(OH)\text{-}CH_2(OH)$ --- .

16- الصيغة الكيميائية البنائية لكحول جليكول إيثيلين --- $CH_2(OH)\text{-}CH_2(OH)$ --- .

17- المركب الذي له الصيغة الكيميائية $CH_3CH_2CH_2OH$ يسمى حسب نظام الأيوباك --1- بروبانول--

18- عند إحلال مجموعة فينيل محل ذرة الهيدروجين المرتبطة بذرة الكربون في الميثانول ينتج مشتق أروماتي صيغته --- $C_6H_5\text{-}CH_2OH$ -- واسمه -- كحول البنزايل (فينيل ميثانول) --- .

$$CH_3 - COOH + HO - C_2H_5 \xrightarrow[180\ ^oC]{\text{المركز } H2SO4} - CH_3COOC_2H_5 -- + H_2O$$ -19

20- تتميز الألدهيدات والكيتونات باحتوائهما على مجموعة -- الكربونيل--- كمجموعة وظيفية.

21- الصيغة الجزيئية العامة للالدهيدات والكيتونات الأليفاتية --- $C_nH_{2n}O$ --- .

22- المركب $CH_3-CH_2-\underset{\underset{CHO}{|}}{CH}-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3$ تبعاً لنظام الأيوباك يسمى 2 -إيثيل 4- ميثيل بنتانال

23- درجة غليان الكحولات -- أعلى-- من درجة غليان الألدهيدات والكيتونات المتقاربة لها في الكتل المولية .

24- تحضر الألدهيدات من أكسدة - الكحولات الأولية-- بينما تحضر الكيتونات من أكسدة -الكحولات الثانوية- .

25- تتكون مرآه لامعة من الفضة على جدار أنبوبة الإختبار الداخلي عند تفاعل الفورمالدهيد مع -- محلول تولن- ويتكون راسب أحمر طوبي عند تفاعله مع -- محلول فهلنج أو محلول بندكت -- .

$$CH_3 - CHO + [\ 2Cu^{2+} + 5OH^-\ ] \xrightarrow{\text{حمام مائي}} CH_3COO^- - + 3H_2O + -Cu_2O-$$ -26

$$H-CHO + [\ 2Ag^+ + 3OH^-\ ] \xrightarrow{\text{حمام مائي}} --HCOO^-- + 2H_2O + -2Ag -$$ -27

28- عند أكسدة الإيثانال ينتج -- حمض إيثانويك --- وعند اختزاله ينتج --- الإيثانول--- .

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

30- يصنف حمض البنزويك على أنه من الأحماض – الأروماتية -- أحادية الكربوكسيل .

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

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

$$CH_3CH_2COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow CH_3CH_2COONa -- + --CO_2-- + H_2O$$ -33

$$CH_3CH_2COOH + HOC_2H_5 \xrightarrow{H_2SO_4} -- CH_3CH_2COOC_2H_5 -- + H_2O$$ -34

35- عند تفاعل حمض الأسيتيك مع كلوريد الثيونيل ينتج مركب عضوي صيغته الكيميائية -- $-CH_3\ COCl$ ويسمى --- كلوريد الأسيتيك--- .

$$CH_3CH_2Cl + NaNH_2 \rightarrow NaCl + -- CH_3CH_2NH_2 --$$ -36

37- درجة غليان ($C_2H_5-NH_2$) --- أقل--- من (C_2H_5-OH)

السؤال الخامس : **علل لكل مما يلي** :

1 – يعتبر المركب 2-بروموبيوتان $CH_3CHCH_2CH_3$ (Br) من هاليدات الالكيل الثانوية .

لأن ذرة الهالوجين مرتبطة بذرة كربون ثانوية (تتصل بمجموعتي ألكيل وذرة هيدروجين).

2 – لا يمكن استخدام طريقة الهلجنة المباشرة للألكانات للحصول على هاليدات الالكيل النقية.

بسبب تكّون خليط من مركبات الألكان الهالوجينية ويمكن زيادة نسبة هاليدات الألكيل في النواتج عن طريق تقليل نسبة الهالوجين المارة في الألكان أثناء التفاعل.

3- الهيدروكربونات الهالوجينية شحيحة الذوبان في الماء على الرغم من أنها قطبية .

يرجع سبب ذلك لعدم تكون روابط هيدروجينية بين جزيئاتها وجزيئات الماء عند وضعها في الماء.

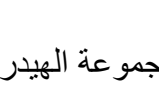
4- درجات غليان هاليدات الالكيل أعلى بكثير من درجات غليان الالكانات التي حضرت منها.
لأن الألكانات مركبات غير قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة بينما هاليدات الألكيل مركبات قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها أقوى.

5- درجة غليان ($CH_3-CH_2-CH_2-Br$) أعلى من درجات غليان(CH_3-CH_2-Br) .
لأن الكتلة المولية لبروميد البروبيل أكبر من الكتلة المولية لبروميد الإيثيل ، حيث تزداد درجة غليان هاليد الألكيل الذي يحتوي على نفس ذرة الهالوجين بزيادة الكلمة المولية (بزيادة عدد ذ ارت الكربون) .

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

7- تعتبر هاليدات الالكيل مواد نشطة غير مستقرة تتفاعل بسهولة .

يعود ذلك إلى أن ذرة الهالوجين لها سالبية كهربائية مرتفعة مما يؤدي إلى قطبية الرابطة ($^{\delta+}C - X^{\delta-}$) ، حيث تحمل ذرة الهالوجين شحنة سالبة جزئية ، وذرة الكربون شحنة موجبة جزئية

8- لا يعتبر الفينول  من الكحولات على الرغم من احتوائه على مجموعة الهيدروكسيل.

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

٩ – كحول أيزوبروبيل من الكحولات الثانوية بينما 1 – بروبانول من الكحولات الأولية .

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$ ، $CH_3 - CHOH - CH_3$

يعتبر كحول (1 - بروبانول) من الكحولات الأولية لأن مجموعة الهيدروكسيل متصلة بذرة الكربون أولية ترتبط بشق ألكيل واحد وذرتي هيدروجين بينما كحول أيزوبروبيل من الكحولات الثانوية لأن مجموعة الهيدروكسيل تتصل بذرة كربون ثانوية ترتبط بشقي ألكيل وذرة هيدروجين.

10- يسلك الكحول سلوك الاحماض الضعيفة جدا وأيضا سلوك القواعد الضعيفة جدا .
يسلك الكحول سلوك الأحماض الضعيفة جداً بسبب وجود الرابطة القطبية (O-H) ، ويسلك سلوك القواعد الضعيفة جد اً بسبب وجود الاربطة القطبية (C-O) ، ووجود زوجين من الإلكترونات الحرة غير المشاركة على ذرة الأكسجين .

11- عند إضافة الماء المقطر لملح ميثوكسيد الصوديوم واضافة قطرات من دليل الفينولفثالين للمحلول يعطي اللون الزهري .
نتيجة تفاعل ميثوكسيد الصوديوم مع الماء وأصبح المحلول قاعدياً بسبب تكون هيدروكسيد الصوديوم .

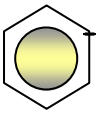
$$CH_3 - ONa + H_2O \rightarrow CH_3 - OH + NaOH$$

12- الكحولات الثالثية تقاوم عملية الأكسدة .
يرجع سبب ذلك لعدم وجود ذرة هيدر وجين متصلة بذرة الكربون المتصلة بمجموعة (OH-) يمكن اكسدتها .

13- يجب أن يضاف حمض الكبريتيك المركز عند تفاعل الحمض العضوي مع الكحول لتكوين **الاستر .**
لأن تفاعل تكوين الإستر بطئ وغيرتام (عكسي) ، لذا يجب أن تتم عملية تكوين الاستر في وجود مادة نازعة للماء مثل حمض الكبريتيك المركز كمادة محفزة لنزع الماء ومنع التفاعل العكسي وزيادة سرعة تكوين الاستر.

14- يعتبر الفينيل ميثانال (البنزالدهيد) ألدهيد أروماتي بينما الفينيل ايثانال يعتبر ألدهيد اليفاتي .

$CH_2 - CHO$


CHO

البنزالدهيد ألدهيد أروماتي لأن مجموعة الألدهيد متصلة مباشرة بحلقة البنزين بينما فينيل إيثانال ألدهيد أليفاتي لأن مجموعة الألدهيد غير متصلة مباشرة بحلقة البنزين.

15- درجة غليان الالدهيدات والكيتونات أعلى من درجة غليان الهيدروكربونات المقاربة لها في الكتل المولية.
يرجع السبب في ذلك إلى أن الهيدروكربونات مركبات غير قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة بينما الألدهيدات والكيتونات يحتويان على مجموعة الكربونيل القطبية لذلك قوة التجاذب بين جزيئاتها أقوى.

16- تذوب الالدهيدات والكيتونات ذات الكتل المولية الصغيرة في الماء.
ويرجع سبب ذلك إلى أنها مركبات قطبية ولجزيئاتها القدرة على الإرتباط بجزيئات الماء بروابط هيدروجينية

17- درجة غليان الالدهيدات والكيتونات أقل من درجة غليان الكحولات المقاربة لها في الكتل المولية.
يعود ذلك إلى عدم قدرة الألدهيدات والكيتونات على تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئاتها (بين بعضها البعض) لأن الألدهيدات والكيتونات لايحتويان على مجموعة الهيدروكسيل أما في الكحولات فتوجد مجموعة الهيدروكسيل القطبية التي تعمل على تجمع جزيئات الكحول فيما بينها بروابط هيدروجينية مما يرفع درجة غليان الكحولات.

18- تتفاعل الالدهيدات والكيتونات بالإضافة .

يرجع سبب ذلك لإحتواء كل منهما على مجموعة الكربونيل القطبية ، ووجود الرابطة التساهمية الثنائية القطبية بين الكربون والأكسجين مع زوجين من إلكترونات التكافؤ غير المشاركة على ذرة الأكسجين حيث تتم الإضافة على مجموعة الكربونيل.

19- تتأكسد الالدهيدات بسهولة بمعظم العوامل المؤكسدة .

($-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$)

يرجع السبب في ذلك لإرتباط مجموعة الكربونيل بذرة هيدروجين نشطة يسهل أكسدتها إلى مجموعة هيدروكسيل(OH) وبالتالي تتأكسد الألدهيدات إلى الأحماض الكربوكسيلية المقابلة.

20- تتكون مرآة لامعة من الفضة على جدار أنبوبة الإختبار الداخلي عند تفاعل الفورمالدهيد مع محلول تولن.

لأن الألدهيد يختزل محلول تولن إلى الفضة التي تترسب على الجدار الداخلي لأنبوبة الإختبار مكونة مرآه لامعة

$$R-CHO + (2Ag^{+} + 3OH^{-}) \xrightarrow[\text{مائي}]{\text{حمام}} R-COO^{-} + H_2O + 2Ag$$

21- يتكون راسب احمر طوبي عند تسخين الاسيتالدهيد مع محلول فهلنج (أ – ب) .

لأن الأسيتالدهيد يختزل محمول فيمنج إلى أكسيد النحاس I (Cu_2O) ذو اللون الأحمر الطوبي.

$$CH_3-CHO + (2Cu^{2+} + 5OH^{-}) \xrightarrow{\text{حمام مائي}} CH_3-COO^{-} + H_2O + Cu_2O$$

22- حمض فينيل ميثانويك أروماتي ، بينما حمض فينيل إيثانويك اليفاتي .

حمض فينيل ميثانويك أروماتي لأن مجموعة الكربوكسيل تتصل مباشرة بحبقة البنزين بينما حمض 2 – فينيل إيثانويك أليفاتي لأن مجموعة الكربوكسيل لا تتصل مباشرة بحلقة البنزين.

23- تذوب الأحماض الكربوكسيلية التي تحتوي على (1 – 4) ذرات كربون تماما في الماء .

يرجع السبب في ذلك إلى قدرة هذه الأحماض على تكوين أكثر من رابطة هيدروجينية مع الماء.

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

لأن زيادة طول السلسلة الكربونية يقلل من فاعلية وقطبية مجموعة الكربوكسيل وبالتالي لاتستطيع تكوين روابط هيدروجينية مع الماء.

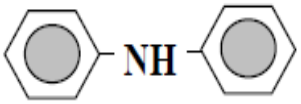
25- تسلك الامينات في تفاعلاتها كقواعد .

$$CH_3-NH_2 + H^{+}Cl^{-} \rightarrow CH_3-NH_3^{+}Cl^{-}$$

لإحتواء الأمين على ذرة نيتروجين لديها زوج حر من الإلكترونات تستطيع منحه لأي مادة أخرى أثناء التفاعل.

السؤال السادس :

اكتب أسماء وصيغ المركبات العضوية كما هو مبين بالجدول التالي :

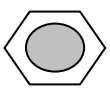
م	الصيغة الكيميائية	الإسم الشائع أو الأيوباك
1	$CH_3\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_3$	2- كلورو بروبان أو كلوريد البروبيل الثانوي أو كلوريد أيزوبروبيل
2	$CH_3CH_2CH_2CH_2Cl$	1- كلورو بيوتان أو كلوريد البيوتيل
3	$(CH_3)_3 - C - Cl$	كلوريد بيوتيل ثالثي
4	$CH_3\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}H\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_3$	2 ، 3 – ثنائي كلوروبيوتان
5	$CH_3CH_2CH_2CH = CH_2$	1- بنتين
6	$\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH_2}} - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH_2}}$	جليسرول 1، 2 ، 3 – بروبان ثلاثي أول
7	$C_6H_5 - CH_2\text{-}\ OH$	كحول البنزايل فينيل ميثانول
8	$\underset{\displaystyle CH_2 - CHO}{\underset{|}{CH}}$ $CH_3 - CH_2 - CH - CH_2 - CH_3$	3- إيثيل بنتانال
9	$CH_3 - CH_2 - CO - CH_2 - CH_3$	3 -بنتانون ثنائي إيثيل كيتون
10	$C_6H_5 - CO - C_6H_5$	ثنائي فينيل كيتون
11		ثنائي فينيل أمين

السؤال السابع: وضح بكتابة المعادلات ما يلي:

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

$$CH_3CH_3 + CI_2 \xrightarrow{UV} HCI + CH_3CH_2CI$$

2- تفاعل البنزين مع البروم في وجود الحديد كعامل محفز.



$$+ Br_2 \xrightarrow{Fe} HBr +$$

3- تفاعل 2- كلورو 2- ميثيل بروبان مع محلول هيدروكسيد الصوديوم.

$$CH_3-\underset{\underset{Cl}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-CH_3 + NaOH \longrightarrow NaCI + CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-CH_3$$

4- تفاعل (1- برومو بروبان) مع أميد الصوديوم.

$$CH_3CH_2CH_2Br + NaNH_2 \longrightarrow NaBr + CH_3CH_2CH_2NH_2$$

5- تفاعل بروميد البروبيل مع إيثوكسيد الصوديوم.

$$C_3H_7Br + NaOC_2H_5 \longrightarrow NaBr + C_3H_7\text{-}O\text{-}C_2H_5$$

6- تفاعل 2- كلورو بروبان مع أميد الصوديوم.

$$CH_3-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-CH_3 + NaNH_2 \longrightarrow NaCl + CH_3-\underset{\underset{NH_2}{|}}{CH}-CH_3$$

7- تفاعل كلوريد البنزايل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم.

$$C_6H_5CH_2 - CI + NaOH \longrightarrow NaCI + C_6H_5CH_2 - OH$$

8- إضافة الماء إلى بروبين في وجود حمض الكبريتيك المخفف.

$$CH_3CH = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4\ \text{مخفف}} CH_3CHOHCH_3$$

9- إماهة 2- بيوتين في وجود حمض كبريتيك مخفف.

$$CH_3CH = CHCH_3 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4\ \text{مخفف}} CH_3CH_2CHOHCH_3$$

السؤال الثامن: **قارن بين كل من الأزواج التالية** :

وجه المقارنة	الألدهيد	الكيتون
موقع مجموعة الكربونيل في المركب	**طرفية**	**غير طرفية**
درجة غليان المركب (أعلى – أقل)	CH_3Cl	CH_4
	أعلى	**أقل**
اسم المركب الناتج من	أكسدة الإيثانال	إختزال الإيثانال
	حمض الإيثانويك	**الإيثانول**

نوع الكحول أولي – ثانوي	CH_3OH	CH_3CHOH (مع CH_3 متفرع)
	أولي	**ثانوي**
درجات غليان المركب (أعلى – أقل)	$CH_3CH_2CH_2Br$	CH_3CH_2Br
	أعلى	**أقل**
النشاط الكيميائي (أقل – أعلى)	الألدهيد	الكيتون
	أعلى	**أقل**
عدد مراحل الأكسدة	**الكحولات الأولية**	**الكحولات الثانوية**
	مرحلتين	**مرحلة**
اسم المركب الناتج من	**أكسدة الالدهيدات الإيثانال**	**إختزال الالدهيدات الإيثانال**
	حمض الإيثانويك (حمض كربوكسيلي)	**الإيثانول(كحول أولي)**

مع تمنياتنا لكم بالتوفيق