الفترة الدراسية الثانية
المعدل

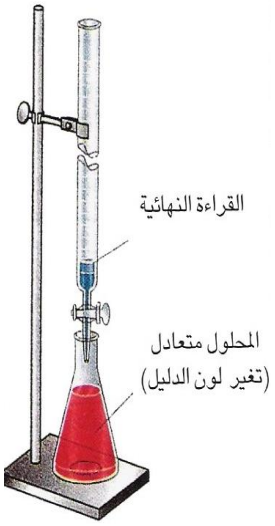
وزارة التربية

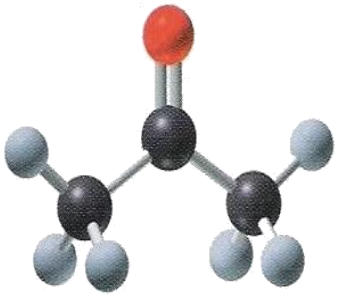
التوجيه الفني العام للعلوم

نموذج إجابة بنك أسئلة الكيمياء

للصف الثاني عشر

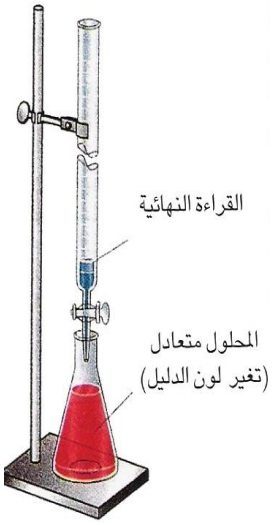
العام الدراسي ٢٠١٩ / ٢٠٢٠ م

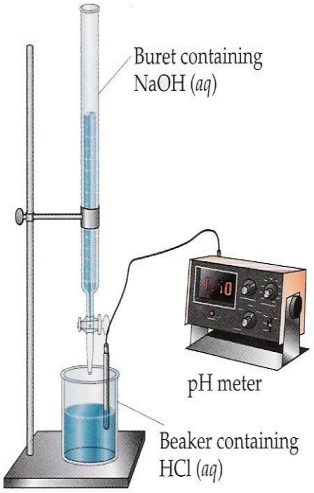




الوحدة الرابعة

الأملاح ومعايرة الأحماض والقواعد





السؤال الأول : اكتب الإسم 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)

9- 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– المحلول الذي له القدرة على إذابة كميات إضافية من المذاب عند إضافتها إليه من دون ترسيب . ويكون فيه معدل الذوبان اكبر من معدل الترسيب . (المحلول غير المشبع)

18– كمية المذاب اللازمة لإنتاج محلول مشبع متزن في كمية محددة من المذيب عند درجة حرارة معينة .

(الذوبانية)

19– تركيز المحلول المشبع عند درجة حرارة معينة . (الذوبانية)

20– أملاح تذوب كمية كبيرة منها في كمية معينة من الماء قبل أن يتكون راسب الملح .

(الأملاح القابلة للذوبان)

21– أملاح تذوب كمية قليلة جدا منها في كمية معينة من الماء . (الأملاح غير القابلة للذوبان)

22– لمركب 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})

23– حاصل ضرب تركيزات الأيونات الموجودة في المحلول كل مرفوع إلى أس يساوي عدد مولاته في الصيغة .

(الحاصل الأيوني Q)

24– محلول تكون فيه قيمة الحاصل الايوني Q للمادة الايونية المذابة تساوي قيمة ثابت حاصل الاذابة لها K_{sp} . (المحلول المشبع)

25– محلول تكون فيه قيمة الحاصل الايوني Q للمادة الايونية المذابة أقل من قيمة ثابت حاصل الاذابة لها K_{sp} . (المحلول غير المشبع)

26– محلول تكون فيه قيمة الحاصل الايوني Q للمادة الايونية المذابة اكبر من قيمة ثابت حاصل الاذابة لها K_{sp} . (المحلول فوق المشبع)

27– التأثير الذي ينتج عنه تقليل تفكك إلكتروليت ضعيف نتيجة إضافة أحد أيوناته لمحلوله المشبع المتزن .

(تأثير الأيون المشترك)

28– تفاعل كاتيون الهيدرونيوم (كاتيون الهيدروجين) من الحمض مع أنيون الهيدروكسيد من القاعدة لتكوين الماء.

(عملية التعادل)

29– المحلول المعلوم تركيزه بدقة . (المحلول القياسي)

30– النقطة التي يتغير عندها لون الدليل . (نقطة إنتهاء المعايرة)

31– النقطة التي يتساوى عندها عدد مولات كاتيونات الهيدرونيوم من الحمض مع عدد مولات أنيونات الهيدروكسيد من القاعدة . (نقطة التكافؤ)

32– 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 (χ) بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحه في كل من الجمل التالية :

1- الشق الحمضي الذي له الصيغة ($H_2PO_3^-$) يُسمى فوسفات ثنائية الهيدروجين . (χ)

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 . (χ)

4- كربونات الصوديوم الهيدروجينية ($NaHCO_3$) من الأملاح الهيدروجينية . (√)

5- المحاليل المائية لجميع الأملاح متعادلة التأثير . (χ)

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 . (√)

9- عند ذوبان كربونات الصوديوم الهيدروجينية في الماء المقطر تزداد قيمة الأس الهيدروجيني (pH) . (√)

10- جميع الأملاح الناتجة من تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة ضعيفة تعتبر من الأملاح المتعادلة . (χ)

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

12– الملح الناتج من تفاعل (CH_3COOH) مع (KOH) يصنف من الأملاح القاعدية . (√)

13– الأس الهيدروجيني لمحلول كلوريد الأمونيوم ($NH_4C\ell$) أقل من الاس الهيدروجيني لمحلول كلوريد الصوديوم ($NaC\ell$) المساوي له بالتركيز . (√)

14– محلول بنزوات الصوديوم (C_6H_5COONa) غني بأنيونات الهيدروكسيد ويعود ذلك لتفاعل أيونات الشق القاعدي مع الماء . (χ)

15– في المحلول المائي لملح سيانيد البوتاسيوم (KCN) يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم مساوياً لتركيز أنيون الهيدروكسيد . (χ)

16– عند إذابة ملح كبريتات المغنسيوم في الماء النقي ، فإن قيمة الأس الهيدروجيني (pH) للمحلول تزداد . (χ)

17– تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول المائي لكلوريد الصوديوم أقل من تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول المائي لكبريتيت الصوديوم المساوي له بالتركيز . (χ)

18– يرجع التأثير القاعدي للمحلول المائي لملح سيانيد البوتاسيوم(KCN) إلى تفاعل أيونات السيانيد مع الماء . (√)

19– إذا كان المحلول المائي لملح أسيتات الأمونيوم متعادل التأثير والمحلول المائي لملح فورمات الأمونيوم حمضي التأثير فإن ذلك يدل علي أن قيمة(K_a) لحمض الأسيتيك أقل من قيمة (K_a) لحمض الفورميك . (√)

20– في المحلول المائي لمحلول ملح يوديد الأمونيوم الذي تركيزه (0.1M) يكون تركيز كاتيون [NH_4^+] أقل من (0.1 M) وتركيز أنيون [I^-] يساوي (0.1 M) . (√)

21– قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول بروميد البوتاسيوم تساوي قيمة الأس الهيدروجيني (pH) للماء النقي عند نفس الظروف . (√)

22– تقل قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول حمض الهيدروكلوريك عند إضافة ملح كلوريد الصوديوم الصلب إليه . (χ)

23– تزداد قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول الأمونيا عن إضافة ملح كلوريد الأمونيوم الصلب إليه . (χ)

24– تقل قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول حمض الفورميك (HCOOH) عن إضافة ملح فورمات البوتاسيوم الصلب إليه . (χ)

25– 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 . (χ)

26– في المحلول المشبع يوجد اتزان ديناميكي بين الجزء الذائب والجزء المترسب ، حيث يكون معدل الذوبان يساوي معدل الترسيب . (√)

27– ذوبانية المركب الأيوني في الماء مقدار ثابت عند درجة حرارة معينة . (√)

28– معظم أملاح فلزات المجموعة (1A) والأمونيوم و النيترات والكلورات والبيركلورات قابلة للذوبان في الماء . (√)

29– اذا كان تعبير ثابت حاصل الإذابة لملح ما هو $K_{SP} = [A]^3 \times [B]^2$ فإن الصيغة الكيميائية للملح هي A_2B_3 . (χ)

30– في المحلول المشبع لكلوريد الرصاص II ($PbCl_2$) يكون تركيز أنيون الكلوريد يساوي تركيز كاتيون كاتيون الرصاص II . (χ)

31- قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) للمركب الأيوني شحيح الذوبان في الماء تزداد عند إضافة محلول آخر يحتوي على أيون مشترك للمحلول المشبع . (χ)

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

33- أملاح الكبريتيدات الشحيحة الذوبان في الماء مثل (ZnS) تذوب عند إضافة حمض الهيدروكلوريك لمحلولها المشبع لتكّون الكتروليت ضعيف هو كبريتيد الهيدروجين H_2S . (√)

34- يمكن إذابة هيدروكسيد النحاس II $Cu(OH)_2$ من محلوله المشبع بإضافة حمض النيتريك أو محلول الأمونيا إليه . (√)

35- يمكن ترسيب كلوريد الفضة ($AgC\ell$) من محلول المشبع المتزن بإضافة حمض الهيدروكلوريك ($HC\ell$) أو نيترات الفضة ($AgNO_3$) . (√)

36- إذا كان تركيز فوسفات الكالسيوم ($Ca_3(PO_4)_2$) في محلولها المشبع يساوي (7×10^{-7} M) ، فإن تركيز أيون الفوسفات في المحلول المشبع المتزن لهذا الملح يساوي (1.4×10^{-13} M) . (χ)

37- يذوب فوسفات الفضة (Ag_3PO_4) في محلولها المشبع المتزن عند إضافة كلٍ من حمض الهيدوكلوريك أو محلول الأمونيا . (√)

38- إذا كانت قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) لكلٍ من كبريتيد الخارصين (ZnS) و كبريتيد الكادميوم (CdS) هي (1×10^{-28} ، 1×10^{-24}) على الترتيب فإن الملح الذي تكون ذوبانيته أكبر هو كبريتيد الكادميوم . (√)

39- ذوبانية كبريتيد الفضة (Ag_2S) في محلوله المشبع المتزن تساوي تركيز [Ag^+] . (χ)

40– ذوبان كلوريد الفضة في محلول يحتوي على نيترات الفضة يكون أقل من ذوبانه في الماء النقي .
(√)

41– إضافة محلول كلوريد الصوديوم للمحلول المشبع لكلوريد الفضة يؤدي إلى زيادة قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{SP}) لكلوريد الفضة . (χ)

42– أنبوبتين (أ ، ب) يوجد في الأنبوبة (أ) محلول مشبع متزن من كربونات الكالسيوم ، ويوجد في الأنبوبة (ب) محلول مشبع متزن من كلوريد الفضة ، فإذا أضيف إلى كلا المحلولين حمض الهيدروكلوريك ، فإن ذلك يؤدي إلى تكون راسب في الأنبوبة (أ) ، بينما يحدث ذوبان للراسب الموجود في الأنبوبة (ب) .
(χ)

43– محلول مشبع من هيدروكسيد المغنيسيوم $Mg(OH)_2$ قيمة ثابت حاصل الإذابة له تساوي (1.8×10^{-11}) فيكون تركيز أنيون الهيدروكسيد في محلوله (3.3×10^{-4} M). (√)

44– عند إضافة محلول نترات الفضة ($AgNO_3$) الى محلول يحتوى على تركيز متساوى من أنيونى الكلوريد (Cl^-) والبروميد (Br^-) . فإذا علمت أن K_{sp} لكلوريد الفضة يساوي (1.8×10^{-10}) ، K_{sp} لبروميد الفضة يساوي (5.3×10^{-13}) يترسب بروميد الفضة أولاً . (√)

45– إذا كان تركيز محلول مشبع لفلوريد الكالسيوم (CaF_2) يساوي (2.13×10^{-4} M) فإن تركيز أنيون الفلوريد [F^-] في المحلول يساوي (4.26×10^{-4} M) . (√)

46– تفاعل التعادل هو تفاعل كاتيون الهيدرونيوم من الحمض مع أنيون الهيدروكسيد من القاعدة لتكوين الماء .
(√)

47– من صفات تفاعل التعادل أنه ماص للحرارة . (χ)

48– كل محلول معلوم تركيزه بدقة من حمض أو قاعدة أو ملح يعتبر محلول قياسي . (√)

49– عند نقطة التكافؤ يكون عدد مولات كاتيونات الهيدرونيوم من الحمض يساوي عدد مولات أنيونات الهيدروكسيد من القاعدة . (√)

50– 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) . (√)

51– عند نقطة التكافؤ يجب أن يكون حجم الحمض يساوي حجم القاعدة . (χ)

52– عند معايرة حمض الاسيتيك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم تكون نقطة التكافؤ عند pH >7 . (√)

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

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

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

3- الصيغة الكيميائية لملح نيترات النحاس II هي --- $Cu(NO_3)_2$ --- .

4- الشق الحمضي للملح ($NaNO_2$) 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- الملح الناتج من تفاعل حمض الأسيتيك وهيدروكسيد البوتاسيوم يعتبر من الأملاح التي لها تأثير -- قاعدي -- .

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

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

10- ملح كلورات البوتاسيوم ($KC\ell O_3$) يتكون من تفاعل حمض -- الكلوريك-- مع هيدروكسيد البوتاسيوم .

11- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول ملح سيانيد البوتاسيوم (KCN) في الماء تكون – أكبر من-- 7 .

12- تركيز كاتيون الهيدرونيوم [H_3O^+] في محلول تركيزه (0.01 M) من كلوريد الصوديوم عند (25 °C) يساوي -- 1×10^{-7} -- M

13– يعود التأثير الحمضي للمحلول المائي لملح نيترات الأمونيوم إلى تفاعل أيونات --- الأمونيوم --- مع الماء ، مما يجعل المحلول غنيا بكاتيونات الهيدرونيوم .

14– قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول بروميد الأمونيوم --- أقل --- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول كربونات الصوديوم والمساوي له في التركيز.

15– تناول المحلول المائي لملح كربونات الصوديوم الهيدروجينية --- يقلل --- من حموضة المعدة .

16– قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول يوديد البوتاسيوم تساوي --- 7 --- عند $25^{\circ}C$.

17– تركيز كاتيون الهيدرونيوم [H_3O^+] في محلول مائي من يوديد البوتاسيوم --- أكبر --- قيمة تركيز كاتيون الهيدرونيوم [H_3O^+] في محلول مائي من نيتريت البوتاسيوم عند نفس الظروف .

18– قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول فورمات البوتاسيوم في الماء تكون --- أكبر --- 7 .

19– قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول كلوريد الصوديوم المركز --- تساوي --- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلوله المخفف .

20– 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 .

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

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

23– إذا كان تعبير ثابت حاصل الإذابة لملح فوسفات الكالسيوم هو $K_{sp} = [Ca^{2+}]^3[PO_4^{3-}]^2$ فإن الصيغة الكيميائية لهذه الملح هي --- $Ca_3(PO_4)_2$ ---

24– في المحلول المشبع يكون معدل الذوبان --- يساوي --- معدل الترسيب .

25– في محلول كبريتيد الفضة (Ag_2S) المشبع يكون تركيز كاتيونات الفضة [Ag^+] في المحلول-- مثلي -- ذوبانية كبريتيد الفضة بالمولار M .

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

27– يترسب كلوريد الفضة (AgCl) من محلوله المشبع باضافة محلول --- NaCl --- أو محلول --- $AgNO_3$---- .

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

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

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

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

32– يذوب كبريتيد الخارصين (ZnS) من محلول المشبع عند حمض الهيدروكلوريك (HCℓ) لتكّون
--- H_2S --- الذي يعتبر إلكتروليت ضعيف .

33– يذوب كلوريد الفضة (AgCℓ) من محلوله المشبع عند إضافة محلول الأمونيا $NH_{3(aq)}$ لتكّون الأيون المتراكب الذي له الصيغة الكيميائية --- $[Ag(NH_3)_2]^+$ --- .

34– 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 .

35– إذا كان تركيز كاتيون المغنيسيوم $[Mg^{2+}]$ في محلول مشبع من هيدروكسيد المغنيسيوم $Mg(OH)_2$ يساوي (0.005) M فإن ثابت حاصل الإذابة لهيدروكسيد المغنيسيوم يساوي --- $5 \text{ X } 10^{-7}$ --- .

36– إذا كانت ذوبانية ملح كربونات الرصاص II ($PbCO_3$) في المحلول تساوي ($1.8 \text{ X } 10^{-7}$ M)
فإن قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) لكربونات الرصاص II تساوي --- $3.24 \text{ X } 10^{-14}$ --- .

37– 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 -- $3.2 \text{ X } 10^{-20}$ -- .

38– إذا كانت قيمة ثابت حاصل الإذابة لبروميد الفضة (AgBr) يساوي (1×10^{-13}) و ليوديد الفضة (AgI) يساوي (1×10^{-16}) عند (25 °C) فإن ذلك يدل على أن ذوبانية ملح بروميد الفضة في الماء
--- أكبر --- من ذوبانية ملح يوديد الفضة .

39– إضافة محلول حمضي إلى هيدروكسيد المغنيسيوم يؤدي إلى --- زيادة --- كمية المادة المذابة من هيدروكسيد المغنيسيوم .

40– ذوبانية كبريتيد الفضة (Ag_2S) في محلوله المشبع المتزن تساوي تركيز أيون -- الكبريتيد -- في المحلول .

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

42– إذا كانت ذوبانية فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$ تساوي (7×10^{-7}) مول / لتر فإن تركيز أيون الكالسيوم في المحلول المشبع المتزن لهذا الملح يساوي --- 2.1×10^{-6} --- مول / لتر .

43– إذا علمت أن قيمة ثابت حاصل الإذابة لكبريتيد النيكل تساوي (1.4×10^{-24}) ولكبريتيد الكادميوم تساوي (1×10^{-28}) فإذا تم إمرار غاز كبريتيد الهيدروجين تدريجياً في محلول يحتوي على تراكيز متساوية من نيترات النيكل ونيترات الكادميوم فإن المادة التي تترسب أولا هي --- كبريتيد الكادميوم --- .

44– عند نقطة التكافؤ لتفاعل حمض مع قاعدة يتكون في المحلول مركب أيوني يُسمى --- الملح --- .

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

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

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

48– المحلول المعلوم تركيزه بدقة يُسمى --- المحلول القياسي --- .

49– حجم محلول NaOH الذي تركيزه (0.5 M) اللازمة لكي تتعادل تماماً مع (200 mL) من حمض (HCl) تركيزه (0.2 M) يساوي mL --- 80 --- اذا كان التفاعل يتم وفق المعادلة التالية :

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

50– إذا تعادلت كمية من حمض ثنائي البروتون مع (500 mL) من محلول قاعدي تركيزه (0.1 M) وفق المعادلة التالية :

$$H_2A + 2OH^- \longrightarrow A^- + 2H_2O$$

فإن عدد مولات الحمض تساوي mol --- 0.025 --- .

51– تركيز محلول هيدروكسيد الكالسيوم الذي حجمه (0.5 L) والتي تتفاعل تماماً مع لتر من محلول حمض الهيدروكلوريك الذي تركيزه (1 M) وفق المعادلة التالية :

$$Ca(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$

تساوي M --- 1 --- .

52– عدد مولات هيدروكسيد البوتاسيوم التي تلزم للتفاعل تماما مع نصف لتر من محلول حمض الكبريتيك الذي تركيزه (0.2 M) وفق المعادلة التالية :

$$H_2SO_{4\,(aq)} + 2KOH_{(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4\,(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

يساوي mol -- 0.2 --- .

53– 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 :

$$H_2SO_{4\,(aq)} + 2KOH_{(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4\,(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

يساوي mL --- 30 --- .

54– إذا أُضيف (10 mL) من محلول حمض الفوسفوريك (H_3PO_4) تركيزه (1 M) إلى (20 mL) من محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) تركيزه (1 M) فإن نواتج التفاعل تكون الماء وملح صيغته الكيميائية هي ---- Na_2HPO_4 --- .

55– تفاعل (100 mL) من حمض الكبريتيك (H_2SO_4) وتركيزه (0.1 M) مع هيدروكسيد البوتاسيوم KOH وحدث التفاعل طبقاً للمعادلة التالية :

$$H_2SO_4 + 2KOH \longrightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$$

فإن عدد مولات كاتيونات الهيدرونيوم التي يعطيها الحمض تساوي --- 0.02 مول --- .

56– ينتج ملح صيغته ($NaHSO_4$) عند تفاعل (100 mL) من محلول (NaOH) تركيزه (0.1 M) مع حمض الكبريتيك (H_2SO_4) حجمه (100 mL) وتركيزه يساوي M --- 0.1 --- .

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

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

$$H_3PO4 + 3NaOH \longrightarrow Na_3PO_4 + 3H_2O$$

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

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

1– الشق الحمضي ClO_3^- يُسمى :

( ) كلوريد ( ) كلوريت

(√) كلورات ( ) بيركلورات

2– الصيغة الكيميائية لأنيون الكبريتيت الهيدروجيني هي :

( ) HSO_4^- ( ) HS^-

(√) HSO_3^- ( ) HSe^-

3– الشق الحمضي لحمض النيتريك HNO_3 يُسمى :

(√) نيترات ( ) نيتريد

( ) نيتريت ( ) هيبو نيتريت

4– المركب الذي له الصيغة الكيميائية $Ca(HS)_2$ يُسمى :

(√) كبريتيد الكالسيوم الهيدروجينية ( ) كبريتات الكالسيوم الهيدروجينية

( ) ثيوكبريتات الكالسيوم الهيدروجينية ( ) كبريتيت الكالسيوم الهيدروجينية

5– الصيغة الكيميائية لملح فوسفات الكالسيوم ثنائي الهيدروجين هي :

(√) $Ca(H_2PO_4)_2$ ( ) CaH_2PO_4

( ) $Ca_3(H_2PO_4)_2$ ( ) $Ca(HPO_4)_2$

6– الصيغة الكيميائية لملح كبريتات الأمونيوم هي :

( ) NH_4SO_4 ( ) NH_3SO_4

( ) $NH_4(SO_4)_2$ (√) $(NH_4)_2SO_4$

7– الأملاح التي تتكون نتيجة التفاعل بين حمض قوي وقاعدة قوية تعتبر أملاحاً :

( ) حمضية ( ) قاعدية

(√) متعادلة ( ) مترددة

8– الأملاح القاعدية تتكون نتيجة التفاعل بين :

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

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

9– أحد المركبات التالية يعتبر من الأملاح القاعدية :

( ) KNO_3 (√) HCOONa

( ) NH_4NO_3 ( ) KCℓ

10– قيمة الأس الهيدروجين (pH) لمحلول أحد الاملاح التالية تساوي (7) وهو :

( ) $NH_4Cℓ$ ( ) HCOONa

(√) Na_2SO_4 ( ) NaCN

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

( ) NH_4NO_3 ( ) CH_3COOH

( ) NaCℓ (√) K_2S

12– محلول كربونات البوتاسيوم (K_2CO_3) قاعدي نتيجة تفاعل الماء مع :

(√) CO_3^{2-} وتكوين حمض ضعيف .

( ) CO_3^{2-} وتكوين قاعدة ضعيفة .

( ) K^+ وتكوين قاعدة قوية .

( ) K^+ وتكوين قاعدة ضعيفة .

13– إذا كان ثابت تأين الحمض K_a أكبر من ثابت تأين القاعدة K_b اللذين نتج عنهما الملح فإن الملح يصنف :

( ) متعادل ( ) قاعدي

( ) متردد (√) حمضي

14– أحد الأملاح التالية عند ذوبانه في الماء لا يحدث له تميؤ وهو :

( ) NH_4NO_3 ( ) CH_3COONH_4

(√) NaBr ( ) KCN

15– اذا كان المحلول المائي لأسيتات الأمونيوم (CH_3COONH_4) متعادل التأثير فإن ذلك يعني أن :

( ) ذوبانه في الماء لا يصاحبه تميؤ .

( ) أنه ملح لحمض قوي وقاعدة قوية .

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

(√) ثابت تأين حمض الأسيتيك يساوي ثابت تأين محلول الأمونيا .

16– 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 ويكّون حمض قوي .

(√) كاتيون الأمونيوم يتفاعل مع الماء ويكّون قاعدة ضعيفة .

17– محلول أحد الأملاح التالية يغير لون صبغة تباع الشمس إلى اللون الأحمر وهو :

( ) كلوريد البوتاسيوم ( ) سيانيد البوتاسيوم

( ) كربونات البوتاسيوم (√) نيترات الأمونيوم

18– اذا كانت قيمة الأس الهيدروجيني pH لمحلول ملح مجهول تساوي (10) فإن أحد الاستنتاجات التالية غير صحيح وهو :

( ) قد يكون ملح لحمض ضعيف وقاعدة قوية .

( ) قد يكون ملح لحمض ضعيف وقاعدة ضعيفة ، K_a للحمض أقل من K_b للقاعدة المكونين له .

( ) قد يكون ملح ناتج عن تفاعل حمض الاسيتيك مع هيدروكسيد البوتاسيوم .

(√) قد يكون ملح لحمض قوي وقاعدة قوية .

19– 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) .

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

( ) مساوياً (0.1 M)
(√) أقل من (0.1 M)
( ) أكبر من (0.1 M)
( ) مساويا $[K^+]$

21– عند إضافة ملح فورمات الصوديوم الصلب إلى محلول حمض الفورميك فإن :

( ) قيمة (pH) للمحلول تقل
(√) قيمة (pH) للمحلول تزداد
( ) قيمة (pH) للمحلول لا تتغير
( ) درجة تأين حمض الأسيتيك تزداد

22– إذا كانت قيم (K_a) لحمض الأسيتيك تساوي (1.8×10^{-5}) ، (K_b) لمحلول الأمونيا تساوي (1.8×10^{-5}) فإن محلول أسيتات الأمونيوم يكون :

( ) حمضي
(√) متعادل
( ) قاعدي
( ) منظم

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

(√) 4.9×10^{-9} ( ) 1.4×10^{-5}

( ) 8.3×10^{-3} ( ) 2.1×10^{-22}

24– جميع المحاليل التالية تعمل على ترسيب هيدروكسيد الكالسيوم من محلوله المشبع عدا واحدا منها ، هو:

( ) NaOH ( ) $Ca(NO_3)_2$

( ) KOH (√) HCℓ

25– إضافة قليل من محلول حمض الكبريتيك 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 .

26– يترسب المركب الأيوني من محلوله المشبع عندما يكون :

( ) الحاصل الأيوني له أقل من ثابت حاصل الإذابة .

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

( ) الحاصل الأيوني له يساوي ثابت حاصل الإذابة .

( ) قيمة ثابت حاصل الإذابة له اقل من 1 .

27– يذوب كلوريد الفضة من محلوله المشبع عندما يضاف إليه :

( ) محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف .

( ) محلول حمض النيتريك المخفف .

( ) محلول حمض الاسيتيك المخفف .

(√) محلول الأمونيا .

28– عند إضافة محلول ملح الطعام إلى محلول مشبع من كلوريد الفضة ($AgC\ell$) :

( ) تزداد كمية المادة كلوريد الفضة المذابه .

(√) تزداد قيمة الحاصل الأيوني لكلوريد الفضة .

( ) تزداد قيمة ثابت حاصل الإذابة لكلوريد الفضة .

( ) تقل كمية المادة كلوريد الفضة المترسبة .

29– عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم تدريجياً إلى كل من المحاليل المشبعة التالية

$Zn(OH)_2$, $Mg(OH)_2$, $Fe(OH)_2$, $Ca(OH)_2$ ، فإذا علمت أن ثابت حاصل الإذابة لكل منها

(6×10^{-12} , 2×10^{-15} , 5×10^{-7} , 4.5×10^{-17}) على الترتيب فإن المادة التي تترسب أولا هي :

(√) $Ca(OH)_2$ ( ) $Fe(OH)_2$

( ) $Mg(OH)_2$ ( ) $Zn(OH)_2$

30– إذا كان قيمة ثابت حاصل الإذابة لهيدروكسيد الخارصين $Zn(OH)_2$ تساوي (6×10^{-12}) فإنه في محلولها المشبع يكون :

( ) تركيز كاتيون الخارصين يساوي تركيز أنيون الهيدروكسيد

( ) تركيز كاتيون الخارصين ضعف تركيز أنيون الهيدروكسيد

(√) تركيز أنيون الهيدروكسيد يساوي 2.289×10^{-4} M

( ) تركيز أنيون الهيدروكسيد يساوي 1.44×10^{-4} M

31– عند إضافة محلول نيترات الكالسيوم إلى محلول مشبع متزن من كبريتات الكالسيوم ($CaSO_4$) فإن :

( ) يزداد تركيز كبريتات الكالسيوم في المحلول

( ) تقل قيمة (K_{SP}) لكبريتات الكالسيوم

(√) تقل كمية المادة المذابة من كبريتات الكالسيوم

( ) تزداد قيمة (K_{SP}) لكبريتات الكالسيوم

32– المحاليل التالية تذيب كربونات النحاس II من محلولها المشبع عدا واحدا هو :

( ) حمض الهيدروكلوريك المخفف . (√) نيترات النحاس II

( ) محلول الأمونيا ( ) حمض النيتريك

33– إذا علمت أن قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) لكلٍ من :

$Zn(OH)_2$, $Mg(OH)_2$, $Fe(OH)_2$, $Ca(OH)_2$ هي على الترتيب

(6×10^{-12} , 2×10^{-15} , 5×10^{-7} , 4.5×10^{-17}) فيكون المحلول المشبع الذي به أكبر تركيز من أنيونات الهيدروكسيد هو محلول :

( ) $Zn(OH)_2$ ( ) $Ca(OH)_2$

( ) $Mg(OH)_2$ (√) $Fe(OH)_2$

34– عند إضافة محلول نيترات الكادميوم إلى محلول مشبع متزن من كبريتيد الكادميوم (CdS) محلول يحتوي فإن :

( ) ذوبانية كبريتيد الكادميوم تزداد ( ) قيمة (K_{SP}) لكبريتيد الكادميوم تقل

(√) كمية المادة المذابة من كبريتيد الكادميوم تقل ( ) قيمة (K_{SP}) لكبريتيد الكادميوم تزداد

35– محلول مشبع متزن لملح كربونات الباريوم ($BaCO_3$) تركيزه يساوي (7×10^{-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 أيون الكربونات في المحلول .

( ) تركيز كاتيون الباريوم في المحلول المشبع يساوي (7×10^{-5} M) .

( ) تركيز كاتيون الباريوم في المحلول يساوي تركيز أيون الكربونات في المحلول مع إهمال تميؤ الملح .

36– إذا كان ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) لهيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ يساوي (5×10^{-7}) فإن تركيز كاتيون الكالسيوم $[Ca^{2+}]$ مقدراً بالمول/لتر في المحلول المشبع المتزن يساوي :

(√) 5×10^{-3} ( ) 7×10^{-4}

( ) 1×10^{-2} ( ) 2.5×10^{-7}

37- جميع المحاليل التالية ترسب كبريتيد الحديدII (FeS) من محلوله المشبع عدا واحداً هو:

( ) H_2S ( ) Na_2S

(√) HCl ( ) $FeCl_2$

38- عند إضافة محلول الأمونيا إلى محلول مشبع متزن من كلوريد الفضة فإن ذلك يؤدي إلى :

(√) ذوبان كلوريد الفضة المترسب ( ) تقليل قيمة K_{sp} لكلوريد الفضة

( ) ترسيب كلوريد الفضة من المحلول ( ) زيادة قيمة K_{sp} لكلوريد الفضة

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

( ) تركيز أنيون اليوديد في المحلول (√) نصف تركيز أنيون اليوديد في المحلول

( ) نصف تركيز كاتيون الرصاص في المحلول ( ) مثلي تركيز كاتيون الرصاص في المحلول

40- إذا كان تركيز محلول كربونات الباريوم ($BaCO_3$) في محلولها المشبع تساوي (7×10^{-5} M) فإن تركيز كاتيون الباريوم تساوي :

(√) 7×10^{-5} ( ) 2.1×10^{-11}

( ) 14×10^{-10} ( ) 2.1×10^{-22}

41- يتكون إلكتروليت ضعيف عند إضافة حمض (HCl) إلى كل من المركبات التالية ماعدا :

( ) هيدروكسيد المغنسيوم ( ) كبرتيد الخارصين

(√) كلوريد الفضة ( ) كربونات الكالسيوم

42- المحاليل التالية تذيب هيدروكسيد النحاس II عدا واحدا هو :

( ) حمض الكبريتك المخفف (√) نيترات النحاس II

( ) محلول الأمونيا ( ) حمض الهيدروكلوريك

43- النقطة التي يتغير عندها لون الدليل هي تسمى نقطة :

( ) التعادل . ( ) التكافؤ

(√) انتهاء المعايرة ( ) قياسية

44– عند مزج محلول لحمض قوي (أحادي البروتون) مع محلول لقاعدة قوية (أحادية الهيدروكسيد) وعدد مولات كل من الحمض والقاعدة متساوي يتكون :

(√) ملح متعادل وقيمة (pH) للمزيج تساوي (7) .

( ) ملح قاعدي وقيمة (pH) للمزيج اكبر من (7) .

( ) ملح حمضي وقيمة (pH) للمزيج أقل من (7) .

( ) ملح هيدروجيني وقيمة (pH) للمزيج أقل من (7) .

45– واحد مما يلي لا يعتبر من صفات تفاعل التعادل بين الأحماض والقواعد :

(√) يكون التفاعل ماصا للحرارة .

( ) يكون المحلول المائي متعادلا (pH = 7) عند تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية تماما .

( ) يكون المحلول المائي حمضيا (pH < 7) عند تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة تماما.

( ) يكون المحلول المائي قاعديا (pH > 7) عند تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية تماما.

46– واحدا مما يلي لا يمكن وصفه أنه محلول قياسي :

( ) محلول لحمض أو قاعدة معلوم تركيزه بدقة .

( ) محلول حمض الهيدروكلوريك الذي تركيزه 0.1 M تماما.

(√) محلول الأمونيا تركيزه 0.1 M تقريبا .

( ) محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.1 M تماما .

47– يمكن استخدام محلول قياسي لحمض في معايرة :

( ) محلول لقاعدة مجهولة النوع والتركيز .

( ) محلول لقاعدة معلومة النوع والتركيز بدقة .

(√) محلول لقاعدة معلومة النوع مجهولة التركيز .

( ) محلول لحمض مجهول النوع معلوم التركيز بدقة .

48– عند معاير 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 .**

49– إذا تعادل (20 mL) من محلول حمض الكبريتيك تماما مع (50 mL) من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه (0.4 M) وفقا للمعادلة التالية : $H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

فإن تركيز الحمض يساوي :

( ) **0.25 M** ( ) **0.1 M**

( ) **0.004 M** (√) **0.5 M**

50– اذا تعادل (30mL) من محلول حمض الفوسفوريك مع (75 mL) من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه (0.5 M) لإتمام التعادل وفقا للمعادلة التالية :

$$H_3PO_4 + 3NaOH \longrightarrow Na_3PO_4 + 3H_2O$$

فإن تركيز الحمض يساوي :

( ) **1.25 M** (√) **0.41 M**

( ) **5 M** ( ) **0.5 M**

51– حجم محلول حمض الهيدروكلوريك الذي تركيزه (0.2 M) اللازم لإتمام معايرة (25mL) من محلول هيدروكسيد الكالسيوم تركيزه (0.4 M) والذي يتم وفقا للمعادلة :

$$2HCl + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$

( ) **200 mL** (√) **100 mL**

( ) **50 mL** ( ) **100 L**

52– حجم هيدروكسيد الكالسيوم الذي تركيزه (0.2 M) واللازم لمعايرة محلول لحمض الهيدروكلوريك يحتوي على (0.5 mol) من الحمض وفق المعادلة التالية :

$$2HCl + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$

(√) **1.25 L** ( ) **1.25 mL**

( ) **2.5 L** ( ) **2.5 mL**

53– عدد مولات حمض الفوسفوريك (H_3PO_4) اللازمة لكي يتعادل تماماً مع (0.3) مول من هيدروكسيد الكالسيوم وفق المعادلة $2H_3PO_4 + 3Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 6H_2O$ يساوي:

( ) 0.3 mol ( ) 0.13 mol

(√) 0.2 mol ( ) 0.6 mol

54– تكون قيمة (pH) عند نقطة التكافؤ تساوي (7) وذلك عند معايرة :

( ) حمض الهيدروكلوريك HCl (1M) ومحلول الأمونيا $NH_{3(aq)}$ (1M) .

( ) حمض الأسيتيك CH_3COOH (1M) وهيدروكسيد الصوديوم NaOH (1M) .

(√) حمض الهيدروكلوريك HCl (1M) وهيدروكسيد الصوديوم (1M)

( ) حمض الفورميك HCOOH (1M) وهيدروكسيد البوتاسيوم KOH (1M)

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

( ) 0.1 M (√) 0.05 M

( ) 0.2 M ( ) 0.4 M

56– عند إضافة (50 mL) من حمض الفوسفوريك (H_3PO_4) تركيزه (0.1 M) إلى (150 mL) من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه (0.1 M) فإن المواد الناتجة هي :

(√) $Na_3PO_4 + 3H_2O$ ( ) $Na_2HPO_4 + 2H_2O$

( ) $NaH_2PO_4 + H_2O$ ( ) Na_3PO_4 فقط

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي :

1– يعتبر كل من كلوريد الصوديوم $NaC\ell$ ونيترات البوتاسوم KNO_3 من الأملاح المتعادلة .

لأنها 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 .

2– 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

$$NaC\ell_{(s)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)}$$
$$2H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

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– محلول ملح أسيتات الصوديوم CH_3COONa قاعدي التأثير (pH > 7) .

لأن أسيتات الصوديوم ملح ناتج عن تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية وعند ذوبانه في الماء يتفكك والماء يتأين

$$CH_3COONa_{(s)} \longrightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$$
$$2H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

يتفاعل أيون الأسيتات مع الماء (يتميأ) لينتج حمض الاسيتيك الضعيف وانيون الهيدروكسيد .

$$CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons CH_3COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

وبذلك يكون $[OH^-] > [H_3O^+]$ وبالتالي يكون الأس الهيدروجيني للمحلول أكبر من 7 أي أن المحلول قاعدي

4– محلول ملح كلوريد الأمونيوم ($NH_4C\ell$) حمضي التأثير (الأس الهيدروجيني له pH < 7) .

لان كلوريد الأمونيوم ملح ناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة وعند ذوبانه في الماء يتفكك والماء يتأين

$$NH_4C\ell_{(s)} \longrightarrow NH_4^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)}$$
$$2H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

يتفاعل ايون الأمونيوم مع الماء (يتميأ) لينتج محلول الأمونيا قاعدة ضعيفة وكاتيون الهيدرونيوم .

$$NH_4^+_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons NH_{3\,(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

وبذلك يكون $[H_3O^+] > [OH^-]$ وبالتالي يكون الأس الهيدروجيني للمحلول أقل من 7 أي أن المحلول حمضي .

5– تزداد قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول حمض الهيدروسيانيك (HCN) عند إضافة ملح سيانيد البوتاسيوم (KCN) الصلب إليه .

$$HCN + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CN^-$$
$$KCN \longrightarrow K^+ + CN^-$$

عند إضافة ملح سيانيد البوتاسيوم يزداد تركيز أنيون السيانيد CN^- المشترك ، فيختل إتزان الحمض الضعيف ويزاح موضع الإتزان في الإتجاه العكسي فيقل تركيز كاتيون H_3O^+ وعليه تزداد قيمة pH للمحلول .

6– تزداد قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول حمض الأسيتيك (CH_3COOH) عند إضافة ملح أسيتات الصوديوم (CH_3COONa) الصلب إليه .

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CH_3COO^-$$
$$CH_3COONa \longrightarrow Na^+ + CH_3COO^-$$

عند إضافة ملح أسيتات الصوديوم يزداد تركيز أنيون الأسيتات CH_3COO^- المشترك ، فيختل إتزان الحمض الضعيف ويزاح موضع الإتزان في الإتجاه العكسي فيقل تركيز كاتيون H_3O^+ وعليه تزداد قيمة pH للمحلول .

7– تزداد قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول حمض الفورميك (HCOOH) عند إضافة ملح فورمات الصوديوم (HCOONa) الصلب إليه .

$$HCOOH + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + HCOO^-$$
$$HCOONa \longrightarrow Na^+ + HCOO^-$$

عند إضافة ملح فورمات الصوديوم يزداد تركيز أنيون الفورمات $HCOO^-$ المشترك ، فيختل إتزان الحمض الضعيف ويزاح موضع الإتزان في الإتجاه العكسي فيقل تركيز كاتيون H_3O^+ وعليه تزداد قيمة pH للمحلول .

8– تقل قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول الأمونيا (NH_3) عند إضافة ملح كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl) الصلب إليه .

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons OH^- + NH_4^+$$
$$NH_4Cl \longrightarrow Cl^- + NH_4^+$$

عند إضافة ملح كلوريد الأمونيوم يزداد تركيز كاتيون الأمونيوم NH_4^+ المشترك ، فيختل إتزان القاعدة الضعيفة ويزاح موضع الإتزان في الإتجاه العكسي فيقل تركيز أنيون OH^- وعليه تقل قيمة pH للمحلول .

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

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

$$HCOONa_{(s)} \longrightarrow HCOO^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$$

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

يتفاعل أيون الفورمات مع الماء (يتميأ) لينتج حمض الفورميك الضعيف وأنيون الهيدروكسيد

$$HCOO^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons HCOOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

ونظرا لتميؤ $(HCOO^-)$ مع الماء يكون تركيزه أقل من تركيز كاتيون الصوديوم $Na^+_{(aq)}$ الذي لم يتفاعل مع الماء (لا يتميأ) .

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

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

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

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

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

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 .

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

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

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

لأن كاتيون النحاس II في المحلول المشبع يتحد مع الأمونيا مكونا معها كاتيون النحاس الأموني المتراكب $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ وهو أيون ثابت ، فيصبح الحاصل الأيوني لهيدروكسيد النحاس II $[Cu^{2+}][OH^-]^2$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} فيختل الإتزان ويزاح موضع الإتزان في الإتجاه الطردي فيذوب.

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

$$4NH_{3\,(aq)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+} \quad (\text{أيون متراكب ثابت})$$

13– 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 مكونا معها كاتيون الفضة الأموني 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

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

$$2NH_{3\,(aq)} + Ag^+_{(aq)} \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]^+ \quad (\text{أيون متراكب ثابت})$$

14– يترسب كربونات الكالسيوم من محلوله المشبع عند إضافة محلول كلوريد الكالسيوم ($CaCl_2$) إليه .

كربونات الكالسيوم في محلوله المشبع يكون في حالة اتزان

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

$$CaC\ell_{2(s)} \longrightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2C\ell^-_{(aq)}$$

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 .

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

كلوريد الفضة في محلوله المشبع يكون في حالة اتزان :

$$AgC\ell_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)}$$

فعند إضافة كلوريد الصوديوم $NaC\ell_{(s)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)}$

يزداد تركيز أنيون الكلوريد $C\ell^-$ الأيون فتصبح قيمة الحاصل الأيوني لكلوريد الفضة $[Ag^+][C\ell^-]$ اكبر من قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} له ويختل الاتزان ويزاح بالاتجاه العكسي فيترسب بعضاً من كلوريد الفضة الذائب في المحلول .

16– يترسب هيدروكسيد المغنسيوم $Mg(OH)_2$ من محلوله المشبع عند إضافة (NaOH) إليه .

هيدروكسيد المغنسيوم في محلوله المشبع يكون في حالة اتزان :

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

فعند إضافة هيدروكسيد الصوديوم $NaOH_{(s)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

يزداد تركيز أنيون الهيدروكسيد OH^- المشترك فتصبح قيمة الحاصل الأيوني Q لهيدروكسيد المغنسيوم $[Mg^{2+}][OH^-]^2$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} له ويختل الاتزان ويزاح بالاتجاه العكسي فيترسب بعضا من هيدروكسيد المغنسيوم الذائب في المحلول .

17– تترسب كبريتات الكالسيوم ($CaSO_4$) من محلولها المشبع المتزن عند إضافة محلول كبريتات الصوديوم (Na_2SO_4) إليه .

كبريتات الكالسيوم في محلوله المشبع يكون في حالة اتزان

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

فعند إضافة كبريتات الصوديوم $Na_2SO_{4(s)} \longrightarrow 2Na^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$

يزداد تركيز أنيون الكبريتات SO_4^{2-} المشترك فتصبح قيمة الحاصل الأيوني Q لكبريتات الكالسيوم $[Ca^{2+}][SO_2^{2-}]$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} له ويختل الاتزان ويزاح بالاتجاه العكسي فيترسب بعضا من كبريتات الكالسيوم الذائب في المحلول .

18– يتناول بعض الأشخاص المحلول المائي لكربونات الصوديوم الهيدروجينية لإزالة حموضة المعدة .

لأن كربونات الصوديوم الهيدروجينية ملح ناتج عن تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية وعند ذوبانه في الماء يتفكك والماء يتأين

ويتفاعل أيون الكربونات الهيدروجينية مع الماء (يتميأ) لينتج حمض الكربونيك الضعيف وأنيون الهيدروكسيد .

$$HCO_3^-{}_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons H_2CO_{3(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

ويتفاعل أنيون الهيدروكسيد الناتج عن التميؤ مع كاتيون الهيدرونيوم الزائد في المعدة وبالتالي تزول حموضة المعدة .

السؤال السادس :

1- **من جدول ثوابت التأين المعطى صنف محاليل الأملاح التالية حسب تاثيرها الكيميائي وضعها في المكان المناسب في الجدول :**

المركب	ثابت التأين
CH_3COOH	$K_a = 1.8 \times 10^{-5}$
$HCOOH$	$K_a = 1.8 \times 10^{-4}$
$NH_{3(aq)}$	$K_b = 1.8 \times 10^{-5}$

الأملاح : كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 ، نيترات الأمونيوم NH_4NO_3 ، كربونات البوتاسيوم K_2CO_3 أسيتات الأمونيوم CH_3COONH_4 ، فورمات الأمونيوم $HCOONH_4$ ، كلوريد البوتاسيوم KCl

ملح متعادل	ملح حمضي	ملح قاعدي
كبريتات الصوديوم Na_2SO_4	نيترات الأمونيوم NH_4NO_3	كربونات البوتاسيوم K_2CO_3
أسيتات الأمونيوم CH_3COONH_4	فورمات الأمونيوم $HCOONH_4$	
كلوريد البوتاسيوم KCl		

2- **اكمل الجدول التالي بما هو مطلوب** :

اسم الملح	الصيغة الكيميائية للملح	الصيغة الكيميائية للحمض	الصيغة الكيميائية للقاعدة
كلورات البوتاسيوم	$KClO_3$	$HClO_3$	KOH
كربونات الصوديوم	Na_2CO_3	H_2CO_3	$NaOH$
نيترات الحديد II	$Fe(NO_3)_2$	HNO_3	$Fe(OH)_2$
كبريتات النحاس II	$CuSO_4$	H_2SO_4	$Cu(OH)_2$
كبريتيد الحديد III الهيدروجيني	$Fe(HS)_3$	H_2S	$Fe(OH)_3$
NaI	يوديد الصوديوم	HI	$NaOH$

$NH_{3(aq)}$	HNO_3	NH_4NO_3	نيترات الأمونيوم

3- اكتب معادلة تفكك كل مركب في المحلول المشبع ، تعبير ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) لكل مركب من المركبات التالية :

$CaF_{2(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + 2F^-_{(aq)}$: CaF_2 – 1

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

$Mg(OH)_{2(s)} \rightleftharpoons Mg^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$: $Mg(OH)_2$ – 2

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

$Fe(OH)_{3(s)} \rightleftharpoons Fe^{3+}_{(aq)} + 3OH^-_{(aq)}$: $Fe(OH)_3$ – 3

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

$CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)}$: $CaCO_3$ – 4

$K_{sp} = [Ca^{2+}] [CO_3^{2-}]$

$Zn_3(PO_4)_{2(s)} \rightleftharpoons 3Zn^{2+}_{(aq)} + 2PO_4^{3-}{}_{(aq)}$: $Zn_3(PO_4)_2$ – 5

$K_{sp} = [Zn^{2+}]^3 [PO_4^{3-}]2$

$Ag_2S_{(s)} \rightleftharpoons 2Ag^+_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)}$: Ag_2S –6

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

4- أكمل 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 $(Q > K_{sp})$ $(Q = K_{sp})$ ، $(Q < K_{sp})$	$(Q > K_{sp})$	$(Q < K_{sp})$	$(Q < K_{sp})$

5- أكمل الجدول التالي : اختر من المجموعة (ب) ماينا سب 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 ثُلث تركيز الأنيون .	5	$Al(OH)_3$

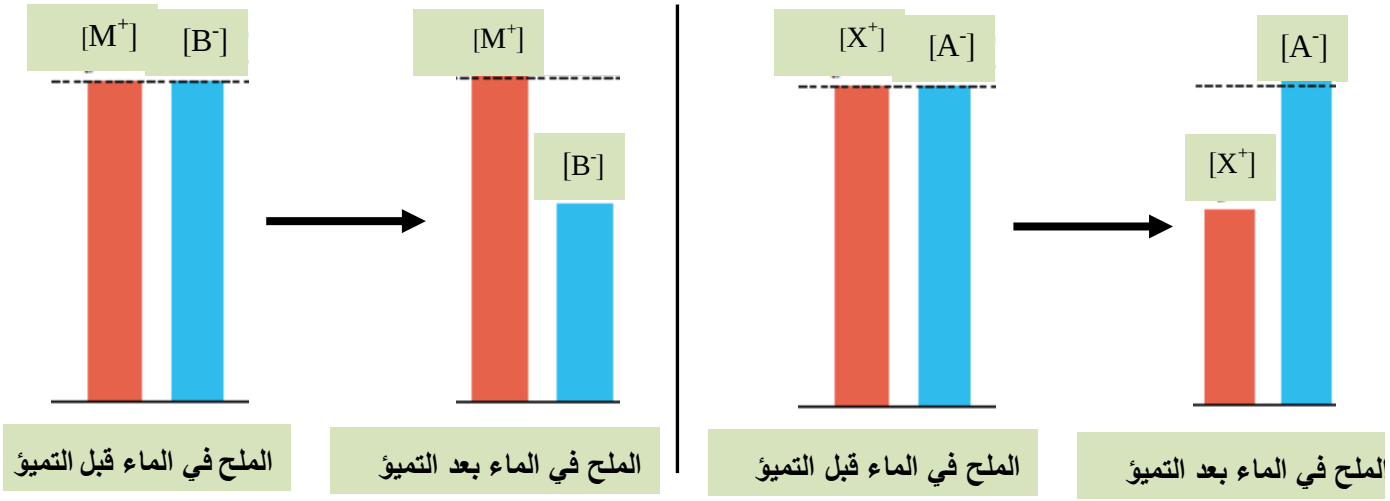
6- أكمل الجدول التالي : اختر من المجموعة (ب) ماينا سب المجموعة (أ) وضع الرقم المناسب :

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	HNO_3
3	محلول عند إضافته الى محلول الأمونيا يتكون ملح حمضي في المحلول .	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 °C .	6	KCN
1	مركب محلوله المائي يعمل على تقليل حموضة المعدة .	7	Na_2SO_4

7- 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

8- يوضح الشكلين ذوبان ملحين مختلفين الأول (XA) والملح الثاني (MB) في الماء لتكوين محلولين



والمطلوب: (أ) أكمل الجدول التالي :

المقارنة	محلول الملح (XA)	محلول الملح (MB)
الأيون الذي يتميأ	X^+	B^-
الأيون الذي لا يتميأ	A^-	M^+
معادلة التميؤ	$X^+ + H_2O \leftrightarrow XOH + H^+$	$B^- + H_2O \leftrightarrow HB + OH^-$
نوع الملح تبعا لمصدره	ملح حمضي	ملح قاعدي
نوع المحلول الناتج	حمضي	قاعدي

(ب) فسر لما يلي :

1- يقل تركيز الأيون [X^+] في محلول الملح الأول .

بسبب تميؤ الأيون X^+ في الماء فيقل تركيزه

2- يبقي تركيز الأيون [M^+] في محلول الملح الثاني ثابت لا يتغير .

لأن الأيون M^+ لا يتميأ في الماء لذلك يبقى تركيزه ثابت لا يتغير .

السؤال السابع :

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

1– لقيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول حمض الهيدروسيانيك (HCN) عند إضافة ملح سيانيد البوتاسيوم

التوقع : تزداد قيمة الأس الهيدروجيني

التفسير :

$$HCN + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CN^-$$

$$KCN \longrightarrow K^+ + CN^-$$

عند إضافة ملح سيانيد البوتاسيوم يزداد تركيز أنيون السيانيد CN^- المشترك ، فيختل إتزان الحمض الضعيف ويزاح موضع الإتزان في الإتجاه العكسي فيقل تركيز كاتيون H_3O^+ وعليه تزداد قيمة pH للمحلول .

2– لقيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول الأمونيا (NH_3) عند إضافة ملح كلوريد الأمونيوم الصلب إليه .

التوقع : تقل قيمة الأس الهيدروجيني

التفسير :

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons OH^- + NH_4^+$$

$$NH_4Cl \longrightarrow Cl^- + NH_4^+$$

عند إضافة ملح كلوريد الأمونيوم يزداد تركيز كاتيون الأمونيوم NH_4^+ المشترك ، فيختل إتزان القاعدة الضعيفة ويزاح موضع الإتزان في الإتجاه العكسي فيقل تركيز أنيون OH^- وعليه تقل قيمة pH للمحلول .

3– لقيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول حمض النيتريك (HNO_3) عند إضافة ملح نيترات الصوديوم الصلب إليه .

التوقع : تبقى قيمة الأس الهيدروجيني ثابته

التفسير :

$$HNO_3 + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + NO_3^-$$ تأين الحمض

$$NaNO_3 \longrightarrow Na^+ + NO_3^-$$ تفكك الملح في المحلول

حمض النيتريك قوي وتام التأين في المحلول المائي وعند إضافة ملح نيترات الصوديوم فلن يؤثر على تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول على الرغم من وجود أنيون النيترات المشترك لذلك تبقى قيمة pH ثابته .

4– لتركيز أنيون الفورمات $HCOO^-_{(aq)}$ في المحلول المائي لفورمات الصوديوم HCOONa .

التوقع : يقل تركيز أنيون الفورمات $HCOO^-_{(aq)}$

التفسير : لأن فورمات الصوديوم ملح ناتج عن تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية وعند ذوبانه في الماء يتفكك والماء يتأين

$$HCOONa_{(s)} \longrightarrow HCOO^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$$

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

يتفاعل أيون الفورمات مع الماء (يتمياً) لينتج حمض الفورميك الضعيف وأنيون الهيدروكسيد

$$HCOO^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons HCOOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

ونظرا لتميؤ $(HCOO^-)$ مع الماء يكون تركيزه أقل من تركيز كاتيون الصوديوم $Na^+_{(aq)}$ الذي لم يتفاعل مع الماء (لا يتمياً) .

5– 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 $[Mn^{2+}][OH^-]^2$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) فيختل الإتزان ويزاح موضع الإتزان في الإتجاه الطردي فيذوب .

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

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

6– لكربونات الكالسيوم المترسب ($CaCO_3$) شحيح 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 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 .

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

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

7- 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 معها 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

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

$$2NH_{3\,(aq)} + Ag^+ \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]^+ \quad (\text{أيون ثابت})$$

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

التوقع : يترسب كربونات الكالسيوم

التفسير :

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

$$CaC\ell_{2(s)} \longrightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2C\ell^-_{(aq)}$$

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 (25^oC) ، علماً أن : $K_{sp(AgCl)} = 1.8 \times 10^{-10}$.

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

==========

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

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

==========

3- إذا كانت تركيز أنيون الهيدروكسيد في محلول هيدروكسيد المغنيسيوم $Mg(OH)_2$ المشبع يساوي ($1\times10^{-4}\ M$) عند درجة حرارة معينة ، فاحسب قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) لهيدروكسيد المغنيسيوم في هذه الظروف.

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

==========

4- إذا علمت أن قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) لكربونات النيكل ($NiCO_3$) تساوي (1.4×10^{-7})

و المطلوب : حساب ذوبانية كربونات النيكل .

(الذوبانية = $3.74 \times 10^{-4}\ M$)

==========

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 : ($K_{sp}\ (BaSO_4) = 1.1 \times 10^{-10}$)

(تترسب كبريتات الباريوم لأن الحاصل الأيوني Q أكبر من ثابت حاصل الإذابة K_{sp})

==========

6- أضيف (100 mL) من محلول كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ تركيزه ($2 \times 10^{-3}\ M$) إلى (150 mL) من محلول نيترات الرصاص II $Pb(NO_3)_2$ تركيزه ($2 \times 10^{-2}\ M$) .

والمطلوب : بين بالحساب هل يترسب كلوريد الرصاص II $PbCl_2$ أم لا ؟

علما بأن ثابت حاصل (K_{sp}) لكلوريد الرصاص II يساوي (1.6×10^{-5})

(لا يترسب كلوريد الرصاص II لأن الحاصل الأيوني Q أقل من ثابت حاصل الإذابة K_{sp})

7- توقع إذا كان هناك تكوين راسب لكربونات الكالسيوم عند إضافة (0.5 L) من محلول $Ca(NO_3)_2$ تركيزه (0.001 M) إلى (0.5 L) من محلول (Na_2CO_3) تركيزه (0.0008 M) لتكوين محلول حجمه (1L) ، علماً أن : (K_{sp} ($CaCO_3$) = 4.5×10^{-9})

(تترسب كربونات الكالسيوم لأن الحاصل الأيوني Q أكبر من ثابت حاصل الإذابة K_{sp})

==========

8- توقع إذا كان هناك تكوين راسب كلوريد الرصاص ($PbCl_2$) عند إضافة (0.025 mol) من ($CaCl_2$) إلى (0.015 mol) من $Pb(NO_3)_2$ مع كمية من الماء للحصول على محلول حجمه (1 L) علماً أن : ($K_{sp}(PbCl_2) = 1.7 \times 10^{-5}$) .

(يتكون راسب من كلوريد الرصاص لأن الحاصل الأيوني أكبر من ثابت حاصل الإذابة)

==========

9- 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 :

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

($C_a = 0.5$ M)

==========

10- 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 : ($C_a = 0.3$ M)

$$H_3PO_{4(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \rightarrow Na_3PO_{4(aq)} + 3H_2O_{(\ell)}$$

==========

11- أجريت معايرة (20 mL) من محلول هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ بإستخدام حمض الهيدروكلوريك تركيزه (0.5 M) وعند تمام التفاعل أُستهلك (25 mL) من الحمض . احسب تركيز محلول هيدروكسيد الكالسيوم بالمولار إذا تم التفاعل حسب المعادلة التالية : ($C_b = 0.3125$ M)

$$2HCl_{(aq)} + Ca(OH)_{2(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

==========

12- أُضيف (10 mL) من محلول حمض الفوسفوريك (H_3PO_4) تركيزه (1 M) إلى (20 mL) من محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) تركيزه (1 M) .

والمطلوب : كتابة صيغة الملح الناتج ، كتابة معادلة التفاعل الحادث . (صيغة الملح Na_2HPO_4)

$$H_3PO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2HPO_4 + 2H_2O$$

حل المسائل

1– نفرض الذوبانية (X) مول / لتر

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

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

$$(X) = \sqrt{K_{sp}} = \sqrt{1.8 \times 10^{-10}} = 1.34 \times 10^{-5}\ M$$

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

2– نفرض الذوبانية (X) مول / لتر

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

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

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

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

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

3–

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

$$(X) \qquad (2X)$$

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

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

4– نفرض الذوبانية (X) مول / لتر

$$NiCO_{3\,(s)} \rightleftharpoons Ni^{2+}_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)}$$

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

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

-5

معادلة التفكك في المحلول المشبع $BaSO_{4(s)} \rightleftharpoons Ba^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$

عدد مولات الأيون في الصيغة الكيميائية للمركب المصدر	×	عدد مولات مركب الأيون $V_L \times C$ (حجم محلول المركب)	=	عدد مولات الأيون في المحلول

* حساب عدد مولات كاتيونات الباريوم (Ba^{2+}) وأنيونات الكبريتات (SO_4^{2-}) 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 المحلول 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 معادلة التفكك في المحلول المشبع $PbCl_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$

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

$$n(Cl^-) = 0.1 \times 0.002 \times 2 = 4 \times 10^{-4} \text{ mol}$$
$$n(Pb^{2+}) = 0.15 \times 0.02 \times 1 = 3 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

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

$$[Cl^-] = 4 \times 10^{-4} / 0.25 = 1.6 \times 10^{-3} \text{ mol / L}$$
$$[Pb^{2+}] = 3 \times 10^{-3} / 0.25 = 0.012 \text{ mol/L}$$

* نحسب الحاصل الأيوني Q لكوريد الرصاص II ($PbCl_2$) :

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

$$Q = (1.6 \times 10^{-3})^2 (0.012) = 3.07 \times 10^{-8}$$

∴ لا يترسب كلوريد الرصاص II لأن قيمة الحاصل الأيوني أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة لكلوريد الرصاص II

-7 $CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + CO_3^{2-}_{(aq)}$ معادلة التفكك في المحلول المشبع

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

$n(CO_3^{2-}) = 0.5 \times 0.0008 \times 1 = 4 \times 10^{-4}$ mol

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

* نحسب تركيز أنيون الكربونات [CO_3^{2-}] ، كاتيون الكالسيوم [Ca^{2+}] في المحلول بعد الخلط :

$[CO_3^{2-}] = 4 \times 10^{-4} / 1 = 4 \times 10^{-4}$ mol / L

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

* نحسب الحاصل الأيوني Q لكربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) :

$Q = [CO_3^{2-}][Ca^{2+}]$

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

∴ يترسب كربونات الكالسيوم لأن قيمة الحاصل الأيوني أكبر من قيمة ثابت حاصل الإذابة لكربونات الكالسيوم .

-8 $PbCl_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2Cl^{-}_{(aq)}$ معادلة التفكك في المحلول المشبع

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

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

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

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

$[Cl^-] = 0.05 / 1 = 0.05$ mol / L

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

* نحسب الحاصل الأيوني Q لكوريد الرصاص II ($PbCl_2$) :

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

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

∴ يترسب كلوريد الرصاص II لأن قيمة الحاصل الأيوني أكبر من قيمة ثابت حاصل الإذابة لكلوريد الرصاص II

-9 عدد مولات OH^- (من القاعدة) = عدد مولات H_3O^+ (من الحمض)

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

==========

-10 عدد مولات OH^- (من القاعدة) = عدد مولات H_3O^+ (من الحمض)

$$C_a \times V_a \times b = C_b \times V_b \times a$$
$$Ca \times 0.03 \times 3 = 0.4 \times 0.075 \times 1$$
$$Ca = 0.33\ M$$

==========

-11 عدد مولات OH^- (من القاعدة) = عدد مولات H_3O^+ (من الحمض)

$$C_a \times V_a \times b = C_b \times V_b \times a$$
$$0.5 \times 0.025 \times 1 = C_b \times 0.02 \times 2$$
$$C_b = 0.3125\ M$$

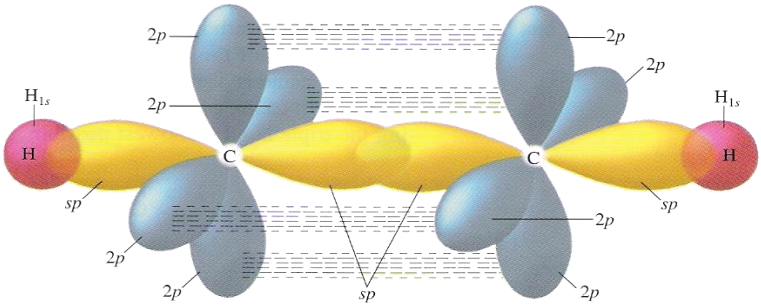
==========

-12 عدد مولات OH^- (من القاعدة) = عدد مولات H_3O^+ (من الحمض)

$$C_a \times V_a \times b = C_b \times V_b \times a$$
$$1 \times 0.01 \times b = 1 \times 0.02 \times 1$$
$$b = 2$$

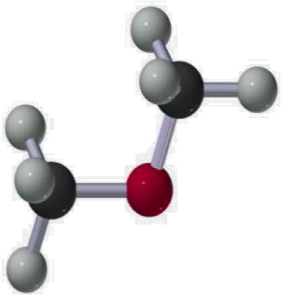
(صيغة الملح Na_2HPO_4)

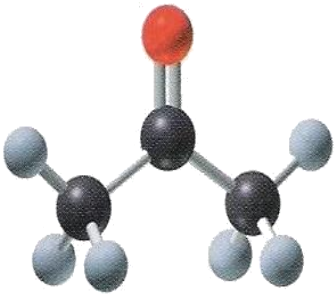
$$H_3PO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2HPO_4 + 2H_2O$$



الفصل الخامس

مشتقات المركبات الهيدروكربونية





السؤال الأول :

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

1- ذرة أو مجموعة ذرية ، تُمثل الجزء النشط التي ترتكز 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 الإحلال --)

3- تفاعلات يتم فيها نزع ذرتين أوذرة 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 هالوجين أو أكثر محل مايماثل 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 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 الهالوجين 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 الأليفاتية --)

15– هي الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على حلقة بنزين لاتتصل 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 الجزئ . (الكحولات ثنائية الهيدروكسيل)

18– هي الكحولات التي تتميز بوجود ثلاثة مجموعات هيدروكسيل أو أكثر في الجزئ .

(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 . (-- عملية الأسترة --)

23– مركبات عضوية تتميز بإحتوائها على مجموعة الأوكسي (- O -) كمجموعة وظيفية (فعالة) متصلة بشقين عضويين . (-- الإيثرات --)

24– الرابطة بين مجموعة الأوكسي وذرة الكربون من الشق العضوي . (--- الرابطة الإيثرية---)

25– هي الإيثرات التي تكون فيها مجموعة الأوكسي متصلة بمجموعتي ألكيل . (--- الإيثرات الإليفاتية ---)

26– هي الإيثرات التي تكون فيها مجموعة الأوكسي متصلة بمجموعتي فينيل . (--- الإيثرات الأروماتية---)

27– هي الإيثرات التي تكون فيها مجموعة الأوكسي متصلة بمجموعة ألكيل من جهة ومجموعة فينيل من جهة أخرى . (--- الإيثرات المختلطة ---)

28– هي الإيثرات التي يكون فيها الشقان العضويان المرتبطان بمجموعة الأوكسي متماثلين .

(---الإيثرات المتماثلة ---)

29– هي الإيثرات التي يكون فيها الشقان العضويان المرتبطان بمجموعة الأوكسي غير متماثلين (مختلفين) .

(- الإيثرات غير المتماثلة -)

30– طريقة تستخدم لتحضير الإيثرات المتماثلة وغير المتماثلة) ويتم ذلك بتفاعل هاليد الألكيل (R′-X) مع الكوكسيد الصوديوم (R-ONa) . (-- طريقة وليامسون --)

السؤال الثاني :

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

1- جميع المركبات الهيدروكربونية الهالوجينية تعتبر هاليدات ألكيل أو هاليدات فينيل . (χ)

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 . (χ)

6- درجة غليان كلوريد البروبيل أعلى من درجة غليان كلوريد الميثيل . (√)

7- درجة غليان بروميد الإيثيل أقل بكثير من درجة غليان الإيثان . (χ)

8- تتفاعل هاليدات الألكيل بالانتزاع كما تتفاعل بالاستبدال ولا تتفاعل بالإضافة . (√)

9- يتفاعل كلوريد الإيثيل بالاستبدال مع ميثوكسيد الصوديوم ويتكون إيثيل ميثيل إيثر .
(√)

10- يتفاعل كلوريد الإيثيل مع المحلول المائي لهيدروكسيد الصوديوم وينتج وكلوريد الصوديوم وكحول الميثيل .
(χ)

11- يتفاعل 1- برومو بروبان مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم وينتج بروميد البوتاسيوم ، 1- بروبانول .
(√)

12- ينتج أيزوبروبيل أمين عند تفاعل أميد الصوديوم مع كلوريد أيزوبروبيل . (√)

13- ينتج إيثيل بروبيل إيثر عند تفاعل كلوريد الإيثيل مع بروبوكسيد الصوديوم . (√)

14- جميع المركبات التي تحتوي على مجموعة الهيدروكسيل تعتبر من الكحولات . (χ)

15– عند إحلال أو استبدال ذرة هيدروجين من حلقة البنزين بمجموعة هيدروكسيل يسمى المركب فينول .
(√)

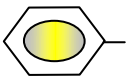
16– الصيغة العامة للكحولات الأليفاتية أحادية الهيدروكسيل ($C_nH_{2n+2}O$) . (√)

17– الصيغة البنائية للجليكول إيثيلين $CH_3 - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}H - OH$. (χ)

18– الجليسرول يعتبر من الكحولات الأليفاتية الثالثية . (χ)

19– المركب الذي له الصيغة ($HO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH$) يسمى 1، 2 – إيثان ثنائي أول . (√)

20– المركب الذي له الصيغة CH_3CH_2CHO يُسمى 1– بروبانول . (χ)

21– يُسمى المركب  $CH_2 - OH$ فينيل ميثانول . (√)

22– يُسمى المركب $C_2H_5 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}} - OH$ تبعاً لنظام الأيوباك 2– إيثيل 2– بروبانول (χ)

23– التسمية الشائعة للمركب ($CH_3\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_3$) هي كحول البيوتيل الثانوي .
(√)

24– تتميز الكحولات الأولية بإحتوائها على مجموعة هيدروكسيل متصلة بذرة كربون غيرطرفية . (χ)

25– درجة غليان الكحولات أعلى بكثير من درجة غليان الهيدروكربونات ذات الكتل المولية المتقاربة معها .
(√)

26– درجة غليان كحول الإيثيل أعلى من درجة غليان كحول البروبيل . (χ)

27– تقل قابلية ذوبان الكحولات في الماء التي تحتوي على نفس عدد مجموعات الهيدروكسيل بزيادة كتلتها المولية . (√)

28– عند إضافة الماء إلى البروبين في وجود حمض الكبريتيك المخفف يكون الناتج الرئيسي 1– بروبانول . (χ)

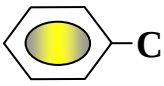
29– عند تفاعل كلوريد الإيثيل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم يتكون الإيثانول وكلوريد الصوديوم . (√)

30– الجزء المتبقي من الكحول بعد نزع ذرة هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل يُسمى الكوكسيد . (√)

31– يتفاعل كحول البروبيل مع الصوديوم ويتكون بروبوكسيد الصوديوم ويتصاعد الهيدروجين . (√)

32– الكحولات تحتوي على الرابطة القطبية (O – H) لذلك تسلك سلوك الأحماض الضعيفة جداً . (√)

33– عند تفاعل حمض الإيثانويك مع الميثانول يتكون استر ميثانوات الإيثيل والماء . (χ)

34– الصيغة الكيميائية لإستر بنزوات الميثيل هي  (√)

35– يستخدم حمض H_2SO_4 المركز في تفاعل الأسترة لنزع الماء ومنع التفاعل العكسي ويسرع التفاعل في اتجاه تكوين الاستر . (√)

36– تعتمد نواتج تسخين حمض الكبريتيك المركز H_2SO_4 مع الإيثانول على درجة حرارة التفاعل . (√)

37– عند أكسدة الإيثانول بإستخدام برمنجنات البوتاسيوم $KMnO_4$ المحمضة ينتج الفورمالدهيد ثم حمض الفورميك . (χ)

38– عند أكسدة كحول الميثيل تماماً يتكون حمض الأسيتيك . (χ)

39– عند أكسدة 1– بروبانول ينتج البروبانال وبإستمرار الأكسدة يتكون حمض البروبانويك . (√)

40– عند أكسدة 2– بروبانول ينتج الأسيتون . (√)

41– تتأكسد الكحولات الأولية والثانوية ولاتتأكسد الكحولات الثالثية . (√)

42– عند أكسدة الإيثانول تماماً باستخدام برمنجنات البوتاسيوم المحمضة يتكون الأسيتالدهيد . (χ)

43– المجموعة الفعالة في الإيثر تُسمى مجموعة الأوكسي . (√)

44– يعتبر المركب $CH_3 - O - C_2H_5$ إيثر غير متماثل . (√)

45– المركب الذي صيغتة $C_6H_5\text{-}O\text{-}CH_3$ يعتبر ايثر متماثل . (χ)

46– تعتبر الايثرات مركبات مشتقة من الكحولات أحادية الهيدروكسيل بإحلال مجموعة الكيل أو أريل محل ذرة هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل . (√)

47– تستخدم طريقة وليامسون لتحضير الإيثرات المتماثلة فقط . (χ)

48– الايثرات أقل نشاطاً كيميائياً إذا ما قورنت بالكحولات . (√)

49– الرابطة الإيثرية ثابتة ويسهل كسرها في درجات الحرارة العادية . (χ)

50– يتفاعل ثنائي إيثيل إيثر مع مولين من حمض الهيدروبروميك بالتسخين ويتكون الماء وبروميد الإيثيل .
(√)

السؤال الثالث :

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

1– المركب 2– كلورو 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– أحد الكحولات التالية يعتبر من الكحولات الثالثية و هو :

( ) **2–** ميثيل **1–** بيوتانول ( ) ميثانول

(√) **2–** ميثيل **2–** بروبانول ( ) **2–** بروبانول

12– $(R)_2 CH - OH$ هي الصيغة العامة :

( ) للكحولات الثالثية (√) للكحولات الثانوية

( ) للألدهيدات ( ) للكحولات الأولية

13– الاسم الشائع للمركب الذي له الصيغة الكيميائية $C_6H_5.CH_2OH$ هو :

( ) الفورمالدهيد ( ) كحول الإيثيل

(√) كحول البنزايل ( ) الفينول

14– عند تفاعل الكحولات مع الفلزات يتصاعد غاز الهيدروجين و تتكون أملاح يطلق عليها :

(√) الكوكسيدات ( ) الأسيتات

( ) الإيثيرات ( ) الإسترات

15– أحد المشتقات الهيدروكربونية التالية يتفاعل مع فلز الصوديوم ويتصاعد غاز الهيدروجين هو :

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

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

16– عند تفاعل فلز الصوديوم مع الإيثانول يتصاعد غاز :

( ) CO_2 (√) H_2

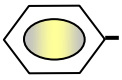
( ) O_2 ( ) Cl_2

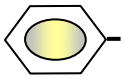
17– تنتج الإسترات من تفاعل :

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

( ) الكحول مع الكيتون ( ) الألدهيد مع الحمض الكربوكسيلي

18– المركب الذي يتفاعل مع الميثانول وينتج إستر بنزوات الميثيل هو :

( )  ( ) $HCOOH$

( ) C_6H_6 (√) 

19– ينتج إستر أسيتات الإيثيل من تفاعل :

( ) الميثانول والإيثانول . (√) حمض الأسيتيك والإيثانول

( ) أسيتات الصوديوم والإيثانول . ( ) الإيثانول وحمض الفورميك

20– يتأكسد المركب 2– بروبانول بإمرار أبخرته على النحاس المسخن لدرجة (300 °C) إلى :

( ) $CH_3 - CH_2 - OH$ (√) $CH_3 - CO - CH_3 + H_2$

( ) $CH_3 - CO - CH_3 + H_2O$ ( ) $CH_3 - OH + HCOOH$

21– عند إمرار أبخرة كحول الإيثيل على النحاس المسخن لدرجة (300 °C) نحصل على :

( ) CH_3COOH (√) CH_3CHO

( ) CH_3CH_3 ( ) CH_3CH_2CHO

22– عند أكسدة الايثانول تماماً باستخدام عامل مؤكسد مثل ($KMnO_4$) في وسط حمضي نحصل على :

(√) CH_3COOH ( ) CH_3CHO

( ) CH_3CH_3 ( ) CH_3CH_2CHO

23– تتأكسد الكحولات الثانوية وينتج :

( ) الألدهيد المقابل (√) الكيتون المقابل

( ) الحمض الكربوكسيلي المقابل ( ) الإستر المقابل

24– أحد الكحولات التالية لايتأكسد عن تفاعله مع برمنجنات البوتاسيوم المحمضة ، هو :

( ) 1- بروبانول ( ) 2- بروبانول

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

25– العملية التي يتم فيها تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول تُسمى :

(√) الأسترة ( ) السلفنة

( ) الأكسدة ( ) الاختزال

26– عند تفاعل الإيثانول مع كلوريد الهيدروجين (HCl) يتكون الماء ومركب عضوي يُسمى :

( ) أسيتالدهيد ( ) كلوروميثان

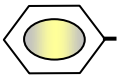
(√) كلوريد الإيثيل ( ) كلوروفورم

27– 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

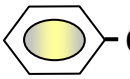
28– أحد المركبات التالية يعتبر من الإيثيرات المتماثلة وهو :

( )  ( ) $C_2H_5 – CO – C_2H_5$

(√) $CH_3 – O – CH_3$ ( ) $CH_3 – CHO$

29– أحد المركبات التالية يعتبر أول مُخدر عام سبق إستخدامه وهو :

( ) $CH_3 – O – C_2H_5$ (√) $C_2H_5 – O – C_2H_5$

( ) $CH_3 - O – CH_3$ ( ) 

30– عند مقارنة الإيثيرات بالكحولات ذات الكتل المولية المتقاربة نجد أن الإيثيرات :

( ) تتأكسد بالعوامل المؤكسدة ( ) درجة غليانها أعلى من الكحولات

( ) ذوبانيتها أعلى من الكحولات (√) أقل نشاط من الكحولات

31– عند تفاعل ثنائي ايثيل ايثر مع مولين من حمض الهيدروبروميك (HBr) والتسخين بشدة ينتج :

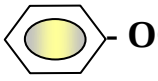
( ) بروميد الايثيل + ايثانول (√) بروميد الايثيل + الماء

( ) بروميد الايثيل + البروم ( ) الإيثانول + الماء

32– عند تسخين الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز لدرجة (140°C) فإن صيغة المركب العضوي الناتج هي :

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

(√) $C_2H_5 – O – C_2H_5$ ( ) $CH_3 – O – CH_3$

33– المركب الذي صيغته  **يُسمى :**

( ) فينيل ميثانول . (√) فينيل ميثيل إيثر .

( ) فينيل ميثيل كيتون . ( ) فينيل ميثانال .

34- يتكون إيثيل ميثيل إيثر عند تفاعل إيثوكسيد الصوديوم مع :

( ) الإيثانول ( ) الميثانول

(√) يوديد الميثيل ( ) الميثانال

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

( ) إيثر غير متماثل ( ) إستر عضوي أليفاتي

( ) ألكين متماثل (√) إيثر متماثل

السؤال الرابع :

إملأ الفراغات في الجُمل 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--- درجة غليان كلوريد الميثيل .

4- الصيغة العامة لهاليد الألكيل الثانوي هي --- $(R)_2CH\ X$ ---.

5- يتفاعل 1 – برومو بروبان مع محلول هيدروكسيد الصوديوم ، وينتج مركب عضوي صيغته $CH_3CH_2CH_2OH$.

الذي يُسخن مع حمض الكبريتيك المركز لدرجة ($180^o\ C$) لينتج مركب عضوي يُسمى --- بروبين--- .

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

7- $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}Br + NaOH \xrightarrow{H_2O} NaBr + -CH_3CH_2CH_2OH --$

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 يُسمى --- الفينول --- .

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

15– الجليسرول من الكحولات الأليفاتية --- ثلاثية --- الهيدروكسيل وصيغته البنائية المكثفة هي --- $CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH)$ --- .

16– الصيغة الكيميائية البنائية لكحول جليكول إيثيلين --- $CH_2(OH)-CH_2(OH)$ --- .

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 --- $C_6H_5-CH_2OH$ -- وإسمه -- كحول البنزايل (فينيل ميثانول) --- .

19– درجة غليان الميثانول --- أقل--- من درجة غليان الإيثانول .

20– عند تفاعل كحول الإيثيل مع غاز يوديد الهيدروجين يتكون الماء ومركب صيغته --- CH_3CH_2I --- .

21– يمكن الحصول على الإيثانول بالتحلل المائي لبروميد -- الإيثيل-- في وجود --- NaOH --- .

22– $CH_3-CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4}$ -- $CH_3CHOHCH_3$ ---

23– $C_2H_5-ONa + H_2O \longrightarrow$ --- C_2H_5OH --- + NaOH

24– $CH_3-ONa + H_2O \longrightarrow$ --- CH_3OH --- + NaOH

25– في تفاعل تكوين الإستر ، فإن جزئ الحمض العضوي يفقد --- (OH) --- بينما يفقد جزئ الكحول --- (H) --- لتكوين الماء .

26– تفاعل الكحول مع الحمض الكربوكسيلي ينتج عنه --- الإستر--- والماء .

27– المركب الذي له الصيغة الكيميائية $CH_3COOC_2H_5$ يسمى حسب نظام الأيوباك – إستر إيثانوات الإيثيل–

28– الصيغة البنائية المكثفة لإستر فورمات الميثيل هي --- $HCOOCH_3$ --- .

29– $CH_3 - COOH + HO - C_2H_5 \xrightarrow{\text{المركز } H_2SO_4} - CH_3COOC_2H_5 -- + H_2O$

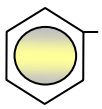
30– $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH \xrightarrow[180\ ^\circ C]{\text{المركز } H_2SO_4} H_2O + --- CH_3-CH = CH_2 ---$

31– تتأكسد الكحولات الأولية بالعوامل المؤكسدة تماماً إلى -- الأحماض الكربوكسيلية– المقابلة . بينما تتأكسد الكحولات الثانوية إلى -- الكيتونات -- المقابل .

32– عند أكسدة 1– بروبانول تماماً ينتج -- حمض بروبانويك -- وعند أكسدة 2– بروبانول ينتج -- بروبانون--

33– $CH_3CH_2CH_2CH_2 - OH + 2[O] \longrightarrow H_2O + - CH_3CH_2CH_2COOH--$

34– $C_6H_5 - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} - C_6H_5 + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} -- C_6H_5\ CO\ C_6H_5-- + H_2O$

35–  $CH_2- OH + 2[O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} H_2O + -- C_6H_5\ COOH ---$

36– درجات غليان الإيثيرات -- أقل-- من درجات غليان الكحولات التي حُضرت منها .

37– يتفاعل ثنائي إيثيل إيثر مع مولين من حمض الهيدروبروميك بالتسخين حيث يتكون الماء ومركب عضوي صيغته الكيميائية --- CH_3CH_2Br --- .

$$CH_3 - O - CH_3 + 2HI \xrightarrow{\Delta} -- H_2O -- + --2CH_3I -- \quad -38$$

$$(CH_3)_2CH - O - CH(CH_3)_2 + 2HBr \xrightarrow{\Delta} - H_2O - + --2(CH_3)_2CHBr -- \quad -39$$

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي :

1 – يعتبر المركب 2 – برومو بيوتان من هاليدات الألكيل الثانوية .

$CH_3\underset{\underset{Br}{|}}{C}HCH_2CH_3$ لأن ذرة الهالوجين مرتبط بذرة كربون ثانوية (تتصل بمجموعتي ألكيل وذرة هيدروجين)

2 – لايمكن إستخدام طريقة الهلجنة المباشرة للالكانات للحصول على هاليدات الألكيل 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 الألكيل أعلى بكثير من درجات غليان الألكانات التي حُضرت 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 درجة غليان (CH_3-CH_2-Br)

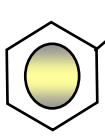
لأن الكتلة المولية لبروميد البروبيل أكبر من الكتلة المولية لبروميد الإيثيل ، حيث تزداد درجة غليان هاليد الألكيل الذي يحتوي على نفس ذرة الهالوجين بزيادة الكتلة المولية (بزيادة عدد ذرات الكربون) .

6 – درجة غليان يوديد الإيثيل أعلى من درجة غليان كلوريد الإيثيل .

لأن الكتلة الذرية لليود أكبر من الكتلة الذرية للكلور ، حيث تزداد درجة غليان هاليدات الألكيل التي تحتوي على نفس الشق (المجموعة) 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 $(\overset{\delta+}{C} - \overset{\delta-}{X})$ ، حيث تحمل ذرة الهالوجين شحنة سالبة جزئية ، وذرة الكربون شحنة موجبة جزئية

8 – لايعتبر الفينول  **من الكحولات على الرغم من إحتوائه على مجموعة الهيدروكسيل .**

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

9 – يعتبر المركب 2 – بيوتانول من الكحولات الثانوية .

$CH_3CHCH_2CH_3$ (OH) لأن مجموعة الهيدروكسيل مرتبط بذرة كربون ثانوية (تتصل بمجموعتي ألكيل وذرة هيدروجين) .

10 – عند إضافة الماء إلى البروبين في وجود حمض الكبريتيك المخفف يكون الناتج الرئيسي 2 - بروبانول .

$$CH_3 - CH = CH_2 + H_2O \xrightarrow[H_2SO_4]{} CH_3 - CHOH - CH_3$$

لأنه تبعا لقاعدة ماركونيكوف فإنه عند إضافة جزيء غير متماثل (H_2O) إلى ألكين غير متماثل فإن الجزء الموجب من المضاف (H^+) يضاف على ذرة الكربون غير المشبعة والتي لديها أكبر عدد من ذرات الهيدروجين .

11– درجة غليان الكحولات أعلى من درجة غليان الهيدروكربونات ذات الكتل المولية المتقاربة .

$R-O^{-\delta}-H^{+\delta}\cdots\cdots O^{-\delta}(R)-H^{+\delta}$ يرجع السبب في ذلك لوجود مجموعة الهيدروكسيل القطبية التي تعمل على تجمع جزيئات الكحول فيما بينها بروابط هيدروجينية بينما الهيدروكربونات مركبات غير قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة .

12 – درجة غليان 1- بروبانول $C_2H_5–CH_2–OH$ أعلى من درجة غليان الإيثانول $CH_3CH_2 – OH$

يرجع سبب ذلك إلى أن عدد ذرات الكربون في الكحول (1– بروبانول) أكبر وبالتالي تكون الكتلة المولية لكحول (1 – بروبانول) أكبر من الكتلة المولية للإيثانول لذلك تكون درجة غليان (1 – بروبانول) أكبر من درجة غليان الإيثانول .

13 – درجة غليان جليكول إيثلين $HO- CH_2–CH_2– OH$ أعلى من درجة غليان الإيثانول .

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

14– تذوب الكحولات ذات الكتل المولية المنخفضة بسهولة في الماء .

$H-O^{-\delta}-H^{+\delta}\cdots\cdots O^{-\delta}(R)-H^{+\delta}$ يرجع سبب ذلك إلى أن الماء مذيب قطبي والكحول يحتوي على مجموعة لهيدروكسيل القطبية حيث تكون جزيئات الكحول مع جزيئات الماء روابط هيدروجينية .

15- تقل ذوبانية الكحولات في الماء بزيادة الكتلة المولية .

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

16- تزداد ذوبانية الكحولات في الماء مع زيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزئ .

لأن مع زيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزئ يزداد عدد الروابط الهيدروجينية التي يمكن لجزئ الكحول أن يكونها مع جزيئات الماء .

17- 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 .

18 – 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

19 – عند إضافة الماء المقطر لملح ميثوكسيد الصوديوم وإضافة قطرات من دليل الفينولفثالين للمحلول يُعطي اللون الزهري .

نتيجة تفاعل ميثوكسيد الصوديوم مع الماء وأصبح المحلول قاعدياً بسبب تكون هيدروكسيدالصوديوم .

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

20- الكحولات الثالثية تقاوم عملية الأكسدة .

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

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

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 .

22- لايُعتبر إيثيل ميثيل إيثر $CH_3 - O - C_2H_5$ من الإيثيرات المتماثلة .

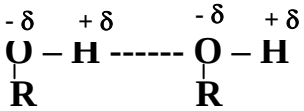
لأن الشقين العضويين المرتبطين بمجموعة الأوكسي غير متماثلين (مختلفين) .

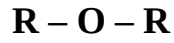
23- تتميز الإيثرات بدرجات غليان منخفضة نسبياً .

لأن الإيثرات لاتحتوي على مجموعة الهيدروكسيل (OH -) لذا لاتنشأ بين جزيئات الإيثر روابط هيدروجينية .

24- درجات غليان الإيثرات أقل من درجات غليان الكحولات المتقاربة معها في الكتل المولية .

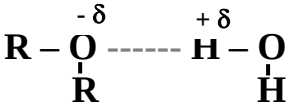
يرجع سبب ذلك إلى جزيئات الإيثرات لاتحتوي على مجموعة الهيدروكسيل (OH -) لذلك لاتنشأ بين جزيئات الإيثر روابط هيدروجينية أما في الكحولات فتوجد مجموعة الهيدروكسيل القطبية التي تعمل على تجمع جزيئات الكحول فيما بينها بروابط هيدروجينية مما يرفع درجة غليان الكحولات مقارنة بالإيثرات .





25- تذوب بعض الإيثرات البسيطة بقلة في الماء .

يرجع سبب ذلك إلى إرتباط هيدروجين الماء بأكسجين الإيثر برابطة هيدروجينية .



26- الإيثرات مركبات غير نشطة كيميائياً فهي لاتتأثر بالعوامل المؤكسدة القوية .

ويرجع السبب في ذلك لثبات الرابطة الإيثرية التي يصعب كسرها في الظروف العادية (C – O – C) ولضعف الخاصية القطبية بالإيثرات .

السؤال السادس :

اكتب أسماء وصيغ المركبات العضوية كما هو مبين بالجدول التالي

م	الصيغة الكيميائية	الإسم الشائع أو الأيوباك
1	CH_3CHCH_3 Cl	2– كلورو بروبان 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	$CH_3CHCHCH_3$ $Cl\ Cl$	2 ، 3 – ثنائي كلوروبيوتان
5	$CH_3CH_2CH_2CH = CH_2$	1– بنتين
6	$CH_2 – CH – CH_2$ $OH\quad OH\quad OH$	جليسرول 1، 2 ، 3 – بروبان ثلاثي أول
7	$C_6H_5 – CH_2- OH$	كحول البنزايل فينيل مثانول
8	$CH_3 – CH – CH – CH(CH_3) – CH_3$ $OH\quad C_2H_5$	3– إيثيل 4– ميثيل 2– بنتانول
9	$CH_3 – O – CH(CH_3)_2$	أيزوبروبيل ميثيل إيثر
10	$CH_3 – O – C_6H_5$	فينيل ميثيل إيثر

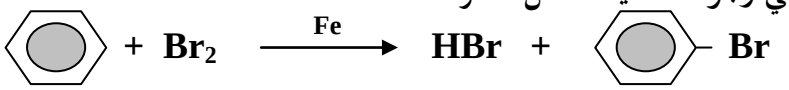
السؤال السابع :

وضح بكتابة بالمعادلات الكيميائية ما يلي :

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

$$CH_3CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{UV} HCl + CH_3CH_2Cl$$

2– تفاعل البنزين مع البروم في وجود الحديد كعامل حفاز .



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

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

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 .

$$C_3H_7Br + NaOC_2H_5 \longrightarrow NaBr + C_3H_7-O-C_2H_5$$

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 .

$$C_6H_5CH_2-Cl + NaOH \longrightarrow NaCl + C_6H_5CH_2-OH$$

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

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

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

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

10– تفاعل 2 - بروبانول مع بروميد الهيدروجين .

$$CH_3\text{-}\underset{\underset{OH}{|}}{CH}\text{-}CH_3 + HBr \longrightarrow H_2O + CH_3-\underset{\underset{Br}{|}}{CH}-CH_3$$

11– تفاعل فلز الصوديوم مع الإيثانول ثم تفاعل المركب العضوي الناتج مع الماء .

$$CH_3CH_2OH + 2Na \longrightarrow H_2 + 2CH_3CH_2ONa$$
$$CH_3CH_2ONa + H_2O \longrightarrow NaOH + CH_3CH_2OH$$

12– تفاعل حمض البروبانويك مع كحول الميثيل في وجود حمض الكبريتيك المركز .

$$CH_3CH_2COOH + HOCH_3 \xrightarrow{\text{مركز } H_2SO_4} H_2O + CH_3CH_2COOCH_3$$

13– تسخين الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز إلى (140 °C) .

$$2CH_3CH_2OH \xrightarrow[140\ ^\circ C]{\text{مركز } H_2SO_4} H_2O + CH_3CH_2OCH_2CH_3$$

14– تسخين كحول البروبيل مع حمض الكبريتيك المركز إلى (180 °C) .

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[180\ ^\circ C]{\text{مركز } H_2SO_4} H_2O + CH_3CH = CH_2$$

15– أكسدة كحول الإيثيل بإستخدام برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك .

$$CH_3CH_2OH + 2[O] \longrightarrow H_2O + CH_3COOH$$

16– إمرار أبخرة 1– بروبانول على نحاس مسخن لدرجة (300°C) .

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[300\ ^\circ C]{Cu} H_2 + CH_3CH_2CHO$$

17– أكسدة 2– بيوتانول بإستخدام ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك .

$$CH_3CH\ OHCH_2CH_3 + [O] \longrightarrow H_2O + CH_3COCH_2CH_3$$

18– تفاعل الميثانول مع غاز بروميد الهيدروجين ثم تفاعل الناتج مع ميثوكسيد الصوديوم .

$$CH_3OH + HBr \longrightarrow H_2O + CH_3Br$$
$$CH_3Br + NaOCH_3 \longrightarrow NaBr + CH_3\text{- }O\text{- }CH_3$$

19– تسخين ثنائي إيثيل إيثر مع حمض الهيدرويوديك .

$$C_2H_5\text{ - }O\text{- }C_2H_5 + 2HI \xrightarrow{\triangle} H_2O + 2C_2H_5I$$

20– إمرار أبخرة الايثانول على نحاس مسخن لدرجة (300 °C) .

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[300\ ^oC]{Cu} H_2 + CH_3CHO$$

السؤال الثامن :

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

1– البروبين من 2 – بروبانول .

$$CH_3CHOHCH_3 \xrightarrow{\text{مركز } H_2SO_4 \,/\, 180\ C} H_2O + CH_3CH = CH_2$$

2– الإيثين من كلوروإيثان .

$$C_2H_5\text{-}Cl + NaOH \longrightarrow C_2H_5\text{-}OH + NaCl$$

$$C_2H_5\text{-}OH \xrightarrow{\text{مركز } H_2SO_4 \,/\, 180\ C} H_2O + H_2C = CH_2$$

3– إيثيل ميثيل إيثر من بروميد الإيثيل .

$$C_2H_5Br + NaOCH_3 \longrightarrow NaBr + C_2H_5 - O - CH_3$$

4– أيزوبروبيل أمين من 2 – بروبانول .

$$CH_3\text{-}CHOH\text{-}CH_3 + HCl \longrightarrow H_2O + CH_3\text{-}CHCl\text{-}CH_3$$
$$CH_3\text{-}CHCl\text{-}CH_3 + NaNH_2 \longrightarrow NaCl + CH_3\text{-}CHNH_2\text{-}CH_3$$

5– 2– بروبانول من بروميد الألكيل المقابل .

$$CH_3\text{-}CHCl\text{-}CH_3 + NaOH \longrightarrow NaCl + CH_3\text{-}CHOH\text{-}CH_3$$

6– ميثوكسيد الصوديوم من الميثانول .

$$CH_3OH + 2Na \longrightarrow H_2 + CH_3 - ONa$$

7– 2– بروبانول من البروبين .

$$CH_3CH = CH_2 + H_2O \xrightarrow{\text{مخفف } H_2SO_4} CH_3\text{-}CHOH\text{-}CH_3$$

8– استر ميثانوات الإيثيل من كحول الإيثيل .

$$HCOOH + HOC_2H_5 \xrightarrow{\text{مركز } H_2SO_4} H_2O + HCOOC_2H_5$$

9– بنزايل أمين من بروميد البنزايل .

$$C_6H_5 - CH_2Br + NaNH_2 \longrightarrow NaBr + C_6H_5 - CH_2NH_2$$

10– إيثيل ميثيل إيثر من إيثوكسيد الصوديوم .

$$C_2H_5ONa + CH_3\text{-}Cl \longrightarrow NaCl + C_2H_5 - O - CH_3$$

11– ثنائى إيثيل إيثر من كلوريد الإيثيل .

$$C_2H_5ONa + C_2H_5\text{-}Cl \longrightarrow NaCl + C_2H_5 - O - C_2H_5$$

12– الأسيتون من 2 – بروبانول .

$$CH_3\text{-}CHOH\text{-}CH_3 + [O] \longrightarrow H_2O + CH_3\text{-}CO\text{-}CH_3$$

13– حمض البروبانويك من 1 – بروبانول .

$$CH_3CH_2CH_2OH + 2[O] \longrightarrow H_2O + CH_3CH_2COOH$$

14– حمض البنزويك من البنزالدهيد .

$$C_6H_5 - CHO + [O] \longrightarrow C_6H_5\text{-}COOH$$

15– حمض الأسيتيك من كلوريد الإيثيل.

$$C_2H_5\text{-}Cl + NaOH \longrightarrow NaCl + C_2H_5\text{-}OH$$
$$C_2H_5\text{-}OH + 2[O] \longrightarrow H_2O + CH_3COOH$$

16– ميثيل أمين من الميثانول .

$$CH_3OH + HCl \longrightarrow H_2O + CH_3Cl$$
$$CH_3Cl + NaNH_2 \longrightarrow NaCl + CH_3NH_2$$

السؤال التاسع : 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 إسم المركبات (A) ، (B) ، (C) .

$$CH_3CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{UV} HCl + CH_3CH_2\text{-}Cl$$
$$CH_3CH_2\text{-}Cl + NaOH \longrightarrow NaCl + CH_3CH_2\text{-}OH$$
$$CH_3CH_2\text{-}OH + 2[O] \longrightarrow H_2O + CH_3COOH$$

المركب (A) الإيثان ، المركب (B) كلورو إيثان ، المركب (C) الإيثانول

==========

2– مركب (A) له الصيغة الجزيئية C_2H_6O يتفاعل مع فلز الصوديوم فيتصاعد غاز الهيدروجين ويتكون ملح (B) الذي يتفاعل مع يوديد الإيثيل فينتج المركب (C) الذي يُعتبر أول مخدر عام سبق إستخدامه .
اكتب المعادلات الكيميائية الدالة على التفاعلات السابقة مع ذكر إسم المركبات (A) ، (B) ، (C) .

$$C_2H_5\text{-}OH + Na \longrightarrow H_2 + C_2H_5\text{-}ONa$$
$$C_2H_5\text{-}ONa + C_2H_5\text{-}I \longrightarrow NaI + C_2H_5\text{-}O\text{-}C_2H_5$$

المركب (A) الإيثانول ، المركب (B) يودو إيثان ، المركب (C) ثنائي إيثيل إيثر

==========

3– أكتب الصيغة البنائية المكثفة لكحول أولي ، كحول ثانوي ، كحول ثالثي على أن تجمع بينها الصيغة الجزيئية (C_4H_9OH) . مع كتابة الإسم الشائع لكل منها والإسم تبعاً لنظام الأيوباك .

1– بيوتانول (كحول البيوتيل) $CH_3\text{-}CH_2CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH$

2– بيوتانول (كحول البيوتيل الثانوي) $CH_3\text{-}CHOH\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

2– ميثيل 2– بروبانول (كحول البيوتيل الثالثي)

$$CH_3\text{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}\text{-}OH$$

4– أضيف محلول مركز من هيدروكسيد الصوديوم إلى كلوريد البنزايل فنتج مركب عضوي (A) وعند أكسدة المركب (A) تماماً بواسطة برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك نتج مركب عضوي (B) .

اكتب المعادلات الكيميائية الدالة على التفاعلات السابقة مع ذكر إسم كل من المركبات (A) ، (B) .

$$C_6H_5\text{-}CH_2Cl + NaOH \longrightarrow C_6H_5\text{-}CH_2OH + NaCl$$

$$C_6H_5\text{-}CH_2OH + 2[O] \longrightarrow H_2O + C_6H_5\text{-}COOH$$

المركب (A) فينيل ميثانول ، المركب (B) حمض البنزويك

5- الكتلة الجزيئية للمركبات التالية :

1– بروبانول $CH_3 – CH_2 – CH_2 – OH$ وإيثيل ميثيل إيثر $C_2H_5 – O - CH_3$ تساوي (60) جم / مول . ورغم ذلك درجة غليانها على الترتيب تساوي ($98^{\circ}C$ ، $78^{\circ}C$) . ماتفسيرك لذلك ؟

يرجع السبب في ذلك لوجود مجموعة الهيدروكسيل القطبية في الكحولات التي تعمل على تجمع الجزيئات فيما بينها بروابط هيدروجينية ،. أما في جزيئات الإيثرات لاتحتوي على مجموعة الهيدروكسيل (OH -) لذلك لاتنشأ بين جزيئات الإيثر روابط هيدروجينية .

6- لديك المواد التالية :

غاز الميثان – غاز الكلور – UV – محلول محمض من برمنجنات البوتاسيوم – محلول هيدروكسيد الصوديوم – الصوديوم – حمض الهيدروكلوريك – أميد الصوديوم – كحول الإيثيل . بإستخدام بعض أو كل المواد السابقة وضح بالمعادلات الكيميائية فقط كيف يمكنك الحصول على كل من :

(أ) الميثانول . (ب) حمض الفورميك .

(ج) ثنائي ميثيل إيثير (د) إستر ميثانوات الإيثيل

(هـ) ميثيل أمين .

(أ)

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{UV} HCl + CH_3Cl$$

$$CH_3Cl + NaOH \longrightarrow NaCl + CH_3OH$$

(ب)

$$CH_3OH + 2[O] \longrightarrow H_2O + HCOOH$$

(ج)

$$2CH_3OH \xrightarrow{Conc\ H_2SO_4 / 180\ C} H_2O + CH_3\text{-}O\text{-}CH_3$$

(د)

$$HCOOH + C_2H_5OH \xrightarrow{Conc\ H_2SO_4} H_2O + HCOOC_2H_5$$

(هـ)

$$CH_3Cl + NaNH_2 \longrightarrow NaCl + CH_3NH_2$$

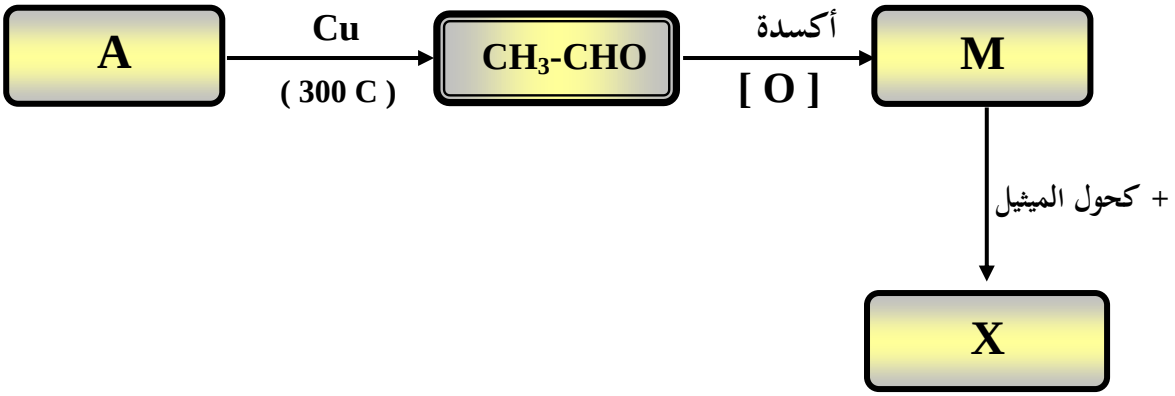
7- **اختر من المجموعة (B) ناتج أكسدة المركب من المجموعة (A)** : (**مرحلة الأكسدة الأولى**)

الرقم	المجموعة (A)		المجموعة (B)
3	$CH_3 – CH_2 – OH$	1	$CH_3 – CO – CH_3$
7	$CH_3 – OH$	2	$C_6H_5 – COOH$
4	$C_6H_5 – CH_2 – OH$	3	$CH_3 – CHO$
5	$CH_3 – CHO$	4	$C_6H_5 – CHO$
2	$C_6H_5 – CHO$	5	$CH_3 – COOH$
6	$H – CHO$	6	$H – COOH$
1	$CH_3 – CHOH – CH_3$	7	$H - CHO$

السؤال العاشر :

اجب عن الاسئلة التالية :

(1)

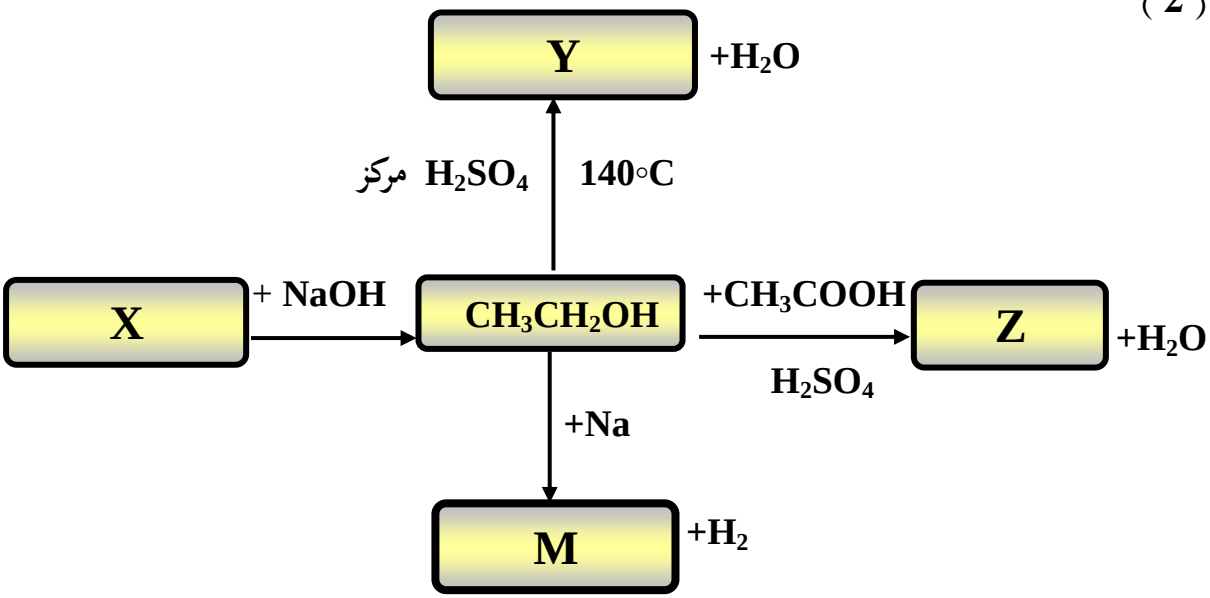


إسم المادة A هي --- الإيثانول --- و الصيغة الكيميائية --- CH_3CH_2OH ---

إسم المادة M هي --- حمض الأسيتيك--- و الصيغة الكيميائية --- CH_3COOH ----

إسم المادة X هي --- أسيتات الميثيل--- و الصيغة الكيميائية --- CH_3COOCH_3 ---

(2)



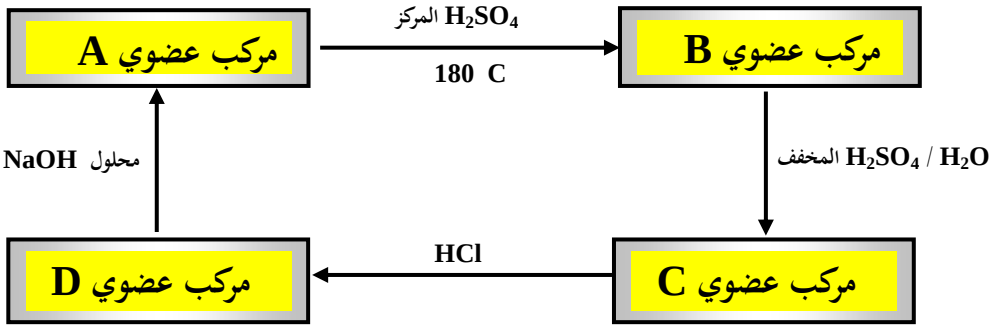
إسم المادة X هي --- كلورو إيثان --- و الصيغة الكيميائية ---- CH_3CH_2Cl ---

إسم المادة Y هي --- ثنائي إيثيل إيثر --- و الصيغة الكيميائية --- $C_2H_5\text{-}O\text{-}C_2H_5$ ---

إسم المادة Z هي --- إستر أسيتات الإيثيل --- و الصيغة الكيميائية --- $CH_3COOC_2H_5$ ---

إسم المادة M هي --- إيثوكسيد الصوديوم --- و الصيغة الكيميائية --- C_2H_5ONa ---

(3)



* المركب العضوي (A) كحول أليفاتي أحادي الهيدروكسيل يحتوي على ذرتين كربون . والمطلوب :

اسم المادة A هي --- الإيثانول --- و الصيغة الكيميائية --- C_2H_5OH ---

اسم المادة B هي --- الإيثين --- و الصيغة الكيميائية --- $CH_2 = CH_2$ ---

اسم المادة C هي --- الإيثانول--- و الصيغة الكيميائية --- C_2H_5OH ---

اسم المادة D هي --- كلوريد الإيثيل--- و الصيغة الكيميائية --- C_2H_5Cl ---

السؤال الحادي عشر : **أكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية التي لها الأسماء التالية**

م	اسم المركب	الصيغة البنائية المكثفة
1	2- برومو - 4 ميثيل 1- بنتانول	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH(Br)-CH_2-OH$
2	3 - ميثيل 2 - بيوتانول	$CH_3-CH(CH_3)-CH(OH)-CH_3$
3	إيثيل - أيزوبروبيل إيثر	$C_2H_5 – O – CH(CH_3)_2$
4	استربروبانوات الميثيل	$CH_3CH_2COOCH_3$
5	أيزويربيل أمين	$(CH_3)_2CH-NH_2$
6	3- فينيل 5- ميثيل 2- هكسانول	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH(C_6H_5)-CHOH\ CH_3$
7	برومو بنزين	C_6H_5-Br

السؤال الثاني عشر : ماالمقصود بكل مما يلي :

1- المجموعة الوظيفية :

2- الهيدروكربونات الهالوجينية :

3- الإيثرات :

4- الكحولات الأليفاتية :

5- الكحولات الثالثية :

6- عملية الأسترة :

ندعو الله أن نكون قد أنجزنا عملا يفيد المعلمين

والمعلمات وأبناؤنا الطلاب ،،،،