تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية

almanahj.com/kw

موقع المناهج الكويتية

الملف مراجعة شاملة من الأملاح والمعايرة إلى مشتقات الهيدروكربونات

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر العلمي

روابط مواد الصف الثاني عشر العلمي على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

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

1	ورقة تقويمية
2	مذكرة كيمياء12
3	امتحان قصير حادي عشر
4	نماذج اختبارا القدرات في مادة الكيمياء
5	معادلات كيميائية ومركبات عضوية بالاضافة لخرائط ذهنية في مادة الكيمياء

المراجعة النهائية

مادة الكيمياء

الصف الثاني عشر علمي

2026 / 2025
الفصل الدراسي الثاني

المراجعة النهائية كيمياء12

الأملاح ومعايرة الاحماض والقواعد

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

11- المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب عند درجة حرارة معينة، ويكون في حالة اتزان ديناميكي. (المحلول المشبع)

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

13- المحلول الذي يحتوي على كمية من المادة المذابة أقل مما في المحلول المشبع عند الظروف ذاتها وله القدرة على إذابة كميات إضافية من المذاب عند إضافتها دون ترسيب (المحلول غير المشبع)

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

15- تركيز المحلول المشبع عند درجة حرارة معينة. (الذوبانية)

16- أملاح تذوب كمية كبيرة منها في كمية معينة من الماء قبل أن يتكون راسب الملح. (الأملاح القابلة للذوبان)

17- أملاح تذوب كمية قليلة جدا منها في الماء. (أملاح غيرقابلة الذوبان)

18-حاصل ضرب تركيز الأيونات مقدراً بالمول / لتر والتي تتواجد في حالة إتزان في محلولها المشبع كل مرفوع إلى الاس الذي يمثل عدد مولات (معاملات) الأيونات الموجودة في معادلة التفكك الموزونة عند درجة حرارة معينة.
(ثابت حاصل الإذابة K_{sp})

19-حاصل ضرب تركيزات الأيونات الموجودة في المحلول كل مرفوع إلى أس يساوي عدد مولاته في الصيغة. (الحاصل الأيوني Q)

20-محلول تكون فيه قيمة الحاصل الأيوني Q للمادة الايونية المذابة تساوي قيمة ثابت حاصل الاذابة لها K_{sp}. (المحلول المشبع)

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

22-محلول تكون فيه قيمة الحاصل الأيوني Q للمادة الايونية المذابة أكبر من قيمة ثابت حاصل الاذابة لها K_{sp}. (المحلول فوق المشبع)

23-تفاعل كاتيون الهيدرونيوم (كاتيون الهيدروجين) من الحمض مع أنيون الهيدروكسيد من القاعدة لتكوين الماء. (تفاعل التعادل)

24-المحلول المعلوم تركيزه بدقة. (المحلول القياسي)

25-النقطة التي يتغير عندها لون الدليل. (نقطة انتهاء المعايرة)

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

27-عملية كيميائية مخبرية يتم من خلالها معرفة حجم المحلول القياسي (حمض أو قاعدة) اللازم ليتفاعل تماماً مع المحلول (حمض أو قاعدة) التي يراد معرفة تركيزه. (عملية المعايرة)

28-العلاقة البيانية بين الاس الهيدروجيني pH للمحلول في الدورق المخروطي وحجم الحمض أو القاعدة المضاف من السحاحة في معايرة الأحماض والقواعد. (منحنيات المعايرة)

29-المادة التي يتغير لونها عند حدوث التغير المفاجئ في قيمة الأس الهيدروجيني pH للمحلول حول نقطة التكافؤ. (الدليل المناسب)

السؤال الثاني : علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً :

1-يعتبر كلوريد الصوديوم NaCl من الأملاح المتعادلة .

لأنه ملح ناتج من تفاعل حمض قوي (HCl) مع قاعدة قوية (NaOH)

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

ويتفكك الملح مع الماء ليعطي انيونات الكلور وكاتيونات الصوديوم و محلوله في الماء تأثيره متعادل.

2- يعتبر ملح أسيتات الصوديوم من الأملاح القاعدية.

لأنه ملح ناتج من تفاعل حمض ضعيف (CH_3COOH) مع قاعدة قوية ($NaOH$)

$$CH_3COOH_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow CH_3COONa_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

ويتميأ محلول الملح مع الماء ليعطي الحمض الضعيف فيكون تأثيره قاعدي .

3- يعتبر ملح كلوريد الأمونيوم من الأملاح الحمضية

لأنه ملح ناتج من تفاعل حمض قوي (HCl) وقاعدة ضعيفة (NH_3)

$$HCl_{(aq)} + NH_{3(aq)} \longrightarrow NH_4Cl_{(aq)}$$

ويتميأ محلول الملح مع الماء ليعطي القاعدة الضعيفه فيكون تأثيره حمضي .

4- اشتهرت مركبات كربونات الكالسيوم وكربونات المغنيسيوم وبيكربونات الصوديوم بأنها أملاح مضادة للحموضة.

لأن محاليلها لها خواص قاعدية حيث تعادل فائض حمض الهيدروكلوريك في المعدة فتقلل الحموضة .

5- المحلول المائي لملح كلوريد الصوديوم $NaCl$ متعادل التأثير ($pH = 7$).

يتفكك كلوريد الصوديوم كليا في الماء

$$NaCl_{(s)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$
$$2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

لا تتميأ أيونات Na^+ , Cl^- لأنها مشتقة من حمض قوي وقاعدة قوية فيظل $[H_3O^+] = [OH^-] = 1 \times 10^{-7}\ M$

والأس الهيدروجيني للمحلول pH يساوي 7 عند $25^\circ C$

6- محلول ملح أسيتات الصوديوم CH_3COONa قاعدي التأثير ($pH > 7$).

يتفكك اسيتات الصوديوم كليا في الماء

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

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

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

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

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

7- محلول ملح كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl) حمضي التأثير (الأس الهيدروجيني له $pH < 7$).

يتفكك كلوريد الامونيوم كليا في الماء

$$NH_4Cl_{(s)} \longrightarrow NH_4^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$
$$2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

لأن أنيون الكربونات الموجود في المحلول المشبع يتحد مع كاتيون الهيدرونيوم من الحمض المضاف مكونا معه (حمض الكربونيك) الكتروليت ضعيف التأين ، فيصبح الحاصل الايوني لكربونات الكالسيوم $[Ca^{2+}][CO_3^{2-}]$ أقل من قيمة ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) فيختل الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردي فيذوب

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

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

11- يذوب راسب هيدروكسيد النحاس II $Cu(OH)_2$ شحيح الذوبان في الماء في محلولة المشبع المتزن عند إضافة محلول الامونيا (NH_3) إليه.

لان كاتيون النحاس II الموجود في المحلول المشبع يتحد مع الامونيا مكونا معها كاتيون النحاس الأموني المتراكب $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ وهو أيون ثابت ، فيصبح الحاصل الايوني لهيدروكسيد النحاس II $[Cu^{2+}][OH^-]^2$ أقل من قيمة ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) فيختل الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردي فيذوب

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

$$4NH_{3(aq)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+}$$

12-يذوب راسب كلوريد الفضة (AgCl) شحيح الذوبان في الماء في محلولة المشبع المتزن عند إضافة محلول الامونيا (NH_3) إليه.

لان كاتيون الفضة الموجود في المحلول المشبع يتحد مع الامونيا مكونا معها كاتيون الفضة الأموني المتراكب $[Ag(NH_3)_2]^+$ وهو أيون ثابت ، فيصبح الحاصل الايوني لكلوريد الفضة $[Ag^+] [Cl^-]$ أقل من قيمة ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) فيختل الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردي فيذوب

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

$$4NH_{3(aq)} + Ag^+_{(aq)} \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]^+$$

13-تترسب كربونات الكالسيوم من المحلول المشبع عند إضافة محلول كلوريد الكالسيوم ($CaCl_2$).

كربونات الكالسيوم في المحلول المشبع تكون في حالة اتزان

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

$$CaCl_{2\,(s)} \longrightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$$

فعند إضافة كلوريد الكالسيوم يعمل على زيادة تركيز كاتيون الكالسيوم المشترك ، وبالتالي يصبح الحاصل الايوني (Q) لكربونات الكالسيوم $[Ca^{2+}] [CO_3^{2-}]$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) ، فيختل الاتزان ويتجه النظام نحو الاتجاه العكسي مسببا بذلك ترسيب بعضا من $CaCO_3$ الذائب في المحلول.

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

كلوريد الفضة في محلوله المشبع يكون في حاله اتزان

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

$$NaCl_{\,(s)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

فعند إضافة كلوريد الصوديوم يعمل على زيادة تركيز أنيون الكلوريد المشترك ، وبالتالي تصبح قيمة الحاصل الايوني (Q) لكلوريد الفضة $[Ag^+] [Cl^-]$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) ، فيختل الاتزان ويتجه النظام نحو الاتجاه العكسي فيترسب بعضا من كلوريد الفضة الذائب في المحلول.

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

هيدروكسيد المغنسيوم في محلوله المشبع يكون في حاله اتزان

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

$$NaOH_{\,(s)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

فعند إضافة هيدروكسيد الصوديوم يعمل علي زيادة تركيز أنيون الهيدروكسيد المشترك ، وبالتالي تصبح قيمة الحاصل الايوني (Q) لهيدروكسيد المغنسيوم $[Mg^{2+}] [OH^-]^2$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) ، فيختل الاتزان ويتجه النظام نحو الاتجاه العكسي فيترسب بعضا من هيدروكسيد المغنسيوم الذائب في المحلول.

السؤال الثالث:

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

1- لقيمة الأس الهيدروجيني pH عند إضافة ملح كلوريد الصوديوم NaCl للماء النقي عند 25^oC

التوقع : تظل ثابتة (تساوي 7)

التفسير: يتفكك كلوريد الصوديوم كليا في الماء

$$NaCl_{(s)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$
$$2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

لا تتميأ ايونات Na^+ , Cl^- لأنها مشتقة من حمض قوي وقاعدة قوية فيظل $[H_3O^+] = [OH^-] = 1 \times 10^{-7}\ M$

والأس الهيدروجيني للمحلول pH يساوي 7 عند 25^oC

2- لقيمة الأس الهيدروجيني pH عند إضافة ملح أسيتات الصوديوم CH_3COONa للماء النقي عند 25^oC

التوقع : تزداد (تصبح أكبر من 7)

التفسير: يتفكك اسيتات الصوديوم كليا في الماء

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

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

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

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

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

3- لقيمة الأس الهيدروجيني pH عند إضافة ملح كلوريد الأمونيوم NH_4Cl للماء النقي عند 25^oC

التوقع : تقل (تصبح أقل من 7)

التفسير: يتفكك كلوريد الامونيوم كليا في الماء

$$NH_4Cl_{(s)} \longrightarrow NH_4^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$
$$2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

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

$$NH_4^+_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_3{}_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

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

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

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

التوقع : تساوي تركيز المحلول 0.1M

التفسير: يتفكك كلوريد الصوديوم كليا في الماء

$$NaCl_{(s)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$
$$2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

لا يتميأ كاتيون الصوديوم لأنه مشتق من قاعدة قوية فيظل تركيزه مساوي تركيز المحلول 0.1M

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

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

التفسير: يتفكك كلوريد الامونيوم كليا في الماء

$$NH_4Cl_{(s)} \longrightarrow NH_4^+{}_{(aq)} + Cl^-{}_{(aq)}$$
$$2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$

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

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

فيقل تركيز كاتيون الأمونيوم ويصبح أقل من 0.1M

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

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

التفسير: يتفكك فورمات الصوديوم كليا في الماء

$$HCOO\,Na_{(s)} \longrightarrow HCOO^-{}_{(aq)} + Na^+{}_{(aq)}$$
$$2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$

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

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

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

7- 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 مكوناً معه (الماء) الكتروليت ضعيف التأين ، فيصبح الحاصل الأيوني لهيدروكسيد المنجنيز $[Mn^{2+}][OH^-]^2$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) فيختل الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردي فيذوب .

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

8- 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) الكتروليت ضعيف التأين ، فيصبح الحاصل الأيوني لكربونات الكالسيوم $[Ca^{2+}]\,[CO_3^{2-}]$ أقل من قيمة ثابت حاصل الإذابة K_{sp} فيختل الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردي فيذوب.

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

9- 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 مكوناً 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 الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردي فيذوب .

$$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$
$$2NH_{3(a\ q)} + Ag^+_{(aq)} \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]^+$$

10- لكربونات الكالسيوم $CaCO_3$ الذائب في محلوله المشبع المتزن عند إضافة محلول كلوريد الكالسيوم إليه:

التوقع: يترسب كربونات الكالسيوم

التفسير:

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

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 الإذابة (K_{sp}) له ، فيختل الاتزان ويتجه النظام نحو الاتجاه العكسي مسبباً بذلك ترسب بعضاً من $CaCO_3$ الذائب في المحلول .

السؤال الرابع: حل المسائل التالية:

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

الحل

نفرض التركيز (X) مول / لتر

$$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$
$$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-] = (X)(X) = X^2$$
$$X = \sqrt{K_{sp}} \qquad (X) = 1.3 \times 10^{-5}\ M$$
$$[Ag^+] = [Cl^-] = 1.3 \times 10^{-5}\ M$$

==========

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

الحل

نفرض التركيز (X) مول / لتر

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

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

$$X = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}}$$

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

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

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

==========

3- إذا كانت تركيز أنيون الهيدروكسيد في محلول هيدروكسيد المغنسيوم $Mg(OH)_2$ المشبع يساوي ($1x10^{-4}M$) عند درجة حرارة معينة ، فاحسب قيمة ثابت حاصل الإذابة (K_{sp}) لهيدروكسيد المغنسيوم في هذه الظروف.

الحل

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

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

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

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

الحل

نفرض 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- 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 (1L) علماً بأن : ($K_{sp\,(BaSO_4)} = 1.1 \times 10^{-10}$)

الحل

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

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

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

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

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

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

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

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

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

*حساب قيمة الحاصل الأيوني (Q) لكبريتات الباريوم:

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

$$Q > K_{sp}$$

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

6- أضيف (100 mL) من محلول كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ تركيزه (2×10^{-3} M) إلى (900 mL) من محلول نيترات الرصاص II $Pb(NO_3)_2$ تركيزه (2×10^{-2} M) والمطلوب: بين بالحساب هل يترسب كلوريد الرصاص $PbCl_2$II أم لا ؟ علماً بأن ثابت حاصل (K_{sp}) لكلوريد الرصاص II يساوي (1.6×10^{-5})

الحل

$$PbCl_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2Cl^{-}_{(aq)}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$Q < K_{sp}$$ لأن II لا يترسب كلوريد الرصاص ∴

==========

7- توقع إذا كان هناك تكوين راسب لكربونات الكالسيوم عند (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 $K_{sp\ (CaCO_3)} = 4.5 \times 10^{-9}$

الحل

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

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

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

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

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

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

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

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

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

*نحسب الحاصل الأيوني Q لكربونات الكالسيوم: $CaCO_3$

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

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

$Q > K_{sp}$ ∴ يترسب كربونات الكالسيوم لأن .

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 بأن $K_{sp(PbCl2)} = 1.7 \times 10^{-5}$

الحل

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:

$n^{\pm}$ = عدد المولات × n(في الصيغة)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

==========

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:

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

الحل

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

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

$$Ca \times 0.01 \ / 1 = 0.4 \times 0.025 / 2$$
$$Ca = 0.5 \ M$$

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:

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

الحل

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

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

$$Ca \times 0.03 / 1 = 0.4 \times 0.075 / 3$$
$$Ca = 0.33 \ M$$

==========

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

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

الحل

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

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

$$0.5 \times 0.025 / 1 = C_b \times 0.02 / 2$$
$$C_b = 0.3125 \ M$$

==========

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

الحل

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

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

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

$$b = 2$$

صيغة الملح (Na_2HPO_4)

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

مشتقات المركبات الهيدروكربونية

السؤال الأول :

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

1- ذرة أو مجموعة ذرية ، تمثل الجزء النشط التي ترتكز إليه التفاعلات الكيميائية للمركب الذي يحتويها ، وتحدد الصيغة البنائية والخواص الكيمائية لعائلة من المركبات العضوية. (المجموعة الوظيفية)

2- تفاعلات تحل فيها ذرة أو مجموعة ذرية محل ذرة أو مجموعة ذرية اخرى متصلة بذرة الكربون. (تفاعلات الاحلال)

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

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

5- مركبات عضوية مشتقة من الهيدروكربونات الأليفاتية أو الأروماتية باستبدال ذرة هالوجين أو أكثر محل ما يمثل عددها من ذرات الهيدروجين. (الهيدروكربونات الهالوجينية)

6- هيدروكربون هالوجيني تتصل فيه ذرة هالوجين واحدة بشق الكيل. (هاليد الالكيل)

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

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

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

10- الهاليدات التي لها الصيغة العامة $R\text{-}CH_2\text{-}X$ وفيها ترتبط ذرة الهيدروجين بذرة كربون أولية متصلة بذرتي هيدروجين ومجموعة الكيل أو بذرات هيدروجين. (هاليدات الالكيل الأولية)

11- الهاليدات التي لها الصيغة العامة $R_2\text{-}CH\text{-}X$ و فيها ترتبط ذرة الهيدروجين بذرة كربون ثانوية متصلة بذرة هيدروجين ومجموعتي الكيل. (هاليدات الالكيل الثانوية)

12- الهاليدات التي لها الصيغة العامة R_3- C-X و فيها ترتبط ذرة الهيدروجين بذرة كربون ثالثية متصلة بثلاث مجموعات الكيل. (هاليدات الالكيل الثالثية)

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

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

15- الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على سلسلة كربونية أليفاتية متصلة بمجموعة هيدروكسيل أو أكثر. (الكحولات الأليفاتية)

16- الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على حلقة بنزين لا تتصل مباشرة بمجموعة الهيدروكسيل. (الكحولات الاروماتية)

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

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

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

20- 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)

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

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

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

24- مركبات عضوية تكون فيها ذرة كربون مجموعة الكربونيل طرفية متصلة بذرة هيدروجين واحدة على الأقل . (الألدهيدات)

25- مركبات عضوية تكون فيها ذرة كربون مجموعة الكربونيل غير طرفية متصلة بذرتي كربون. (الكيتونات)

26- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الألدهيد $-CHO$ متصلة بذرة هيدروجين أو بشق ألكيل. (الألدهيدات الأليفاتية)

27- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الألدهيد $-CHO$ متصلة مباشرة بشق فينيل (آرايل) . (الألدهيدات الاروماتية)

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

29- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربونيل متصلة بشقي فينيل أو بشق فينيل وشق ألكيل. (الكيتونات الاروماتية)

السؤال الثاني : علل لكل مما يلي تعليلا علمياً صحيحاً:

1- يعتبر المركب (2- برومو بيوتان) من هاليدات الألكيل ثانوية.

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

2- لا يمكن استخدام طريقة الهلجنة المباشرة للالكانات للحصول على هاليدات الألكيل النقية .

بسبب تكون خليط من مركبات الألكان الهالوجينيه ويمكن زيادة نسبة هاليدات الألكيل في النواتج عن طريق تقليل نسبة الهالوجين المارة في الألكان أثناء التفاعل

3- الهيدروكربونات الهالوجينيه 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- درجة غليان هاليدات الألكيل أعلى بكثير من درجة غليان الالكانات التي حضرت منها

لأن الالكانات مركبات غير قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة بينما هاليدات الألكيل مركبات قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها أقوى.

5- درجة غليان ($CH_3-CH_2-CH_2-Br$) 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 المجموعة (الشق العضوي) بزيادة الكتلة الذرية لذرة الهالوجين.

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

ويعود ذلك إلى أن ذرة الهالوجين لها سالبية كهربائية مرتفعة مما يؤدي إلى قطبية الرابطة C-X حيث تحمل ذرة الهالوجين شحنة سالبة جزئية ، وذرة الكربون شحنة موجبة جزئية

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

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

9- يعتبر المركب 2- بيوتانول من الكحولات الثانوية.

لأن مجموعة الهيدروكسيل مرتبطة بذرة كربون ثانوية (ترتبط بمجموعتي ألكيل وذرة هيدروجين واحدة)

$CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCH_2CH_3$

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

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

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

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

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

12-درجة غليان 1-بروبانول $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ أعلى من درجة غليان الإيثانول CH_3CH_2OH .

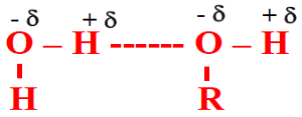
لأن الكتلة المولية لكحول1-بروبانول أكبر من الكتلة المولية للإيثانول حيث تزداد درجة غليان الكحولات التي تحتوي علي نفس العدد من مجموعات الهيدروكسيل بزيادة الكتلة المولية .

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

لأن عند 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.

لا، الكحولات تحتوي على مجموعة الهيدروكسيل 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 لا تستطيع تكوين روابط هيدروجينية مع الماء.

16-تزاد ذوبانية الكحولات في الماء مع زيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزيء .

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

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

$CH_3\text{-}CHOH\text{-}CH_3$ $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH$

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 جدا 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-الكحولات الثالثية تقاوم عملية الأكسدة.

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

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

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

21-مجموعة الكربونية في الألدهيدات و الكيتونات قطبية.

لوجود فرق في السالبية الكهربائية بين الكربون والأكسجين.

22-يعتبر الفينيل ميثانال (البنزالدهيد) ألدهيد أروماتي بينما الفينيل إيثانال يعتبر ألدهيد اليفاتي.

البنزالدهيد الدهيد أروماتي لأن مجموعة الالدهيد متصلة مباشرة بحلقة البنزين بينما فينيل إيثانال ألدهيد اليفاتي لأن مجموعة الالدهيد غير متصلة مباشرة بحلقة البنزين.

23-درجات غليان الألدهيدات و الكيتونات أعلى من درجات غليان الهيدروكربونات المقارب لها في الكتل المولية.

يرجع السبب في ذلك إلى ان الهيدروكربونات مركبات غير قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة بينما الألدهيدات الكيتونات يحتويان على مجموعة الكربونيل القطبية لذلك قوة التجاذب بين جزيئاتها قوية.

24-تذوب الألدهيدات و الكيتونات ذات الكتل المولية الصغيرة في الماء.

ويرجع سبب ذلك إلى أنها مركبات قطبية ولجزيئاتها القدرة على الارتباط بجزيئات الماء بروابط هيدروجينية.

25-درجات غليان الألدهيدات و الكيتونات أقل من درجة غليان الكحولات المقاربة لها في الكتل المولية.

يعود ذلك إلى عدم قدرة الألدهيدات و الكيتونات على تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئاتها (بين بعضها البعض) لأن الألدهيدات و الكيتونات لا يحتويان على مجموعة الهيدروكسيل أما في الكحولات فتوجد مجموعة الهيدروكسيل القطبية التي تعمل على تجمع جزيئات الكحول فيما بينها بروابط هيدروجينية مما يرفع درجة غليان الكحولات.

26-تتفاعل الألدهيدات و الكيتونات بالإضافة.

يرجع سبب ذلك لاحتواء كل منهما على مجموعة الكربونيل القطبية ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$)، ووجود الرابطة التساهمية الثنائية القطبية بين الكربون والأكسجين

27-تتأكسد الألدهيدات بسهولة بمعظم العوامل المؤكسدة.

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

28-تتكون مرآه لامعة على الجدار الداخلي لأنبوبة الاختبار عند تسخين الالدهيد مع محلول تولن في حمام مائي.

لأن الالدهيد يختزل محلول تولن إلى الفضة التي تترسب على الجدار الداخلي لأنبوبة الاختبار مكونة مرآه لامعة.

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

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

لأن الأسيتالدهيد يختزل محلول فهلنج إلى أكسيد النحاس I (Cu_2O) ذو اللون الأحمر الطوبى.

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

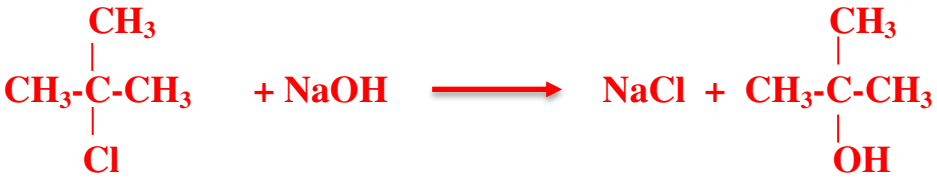
السؤال الثالث: وضح بكتابة بالمعادلات الكيميائية ما يلي :

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

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

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

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



4- تفاعل برومو ايثان مع أميد الصوديوم:

$$CH_3CH_2Br + NaNH_2 \longrightarrow CH_3CH_2NH_2 + NaBr$$

5- تفاعل كلوريد البنزايل مع هيدروكسيد الصوديوم:

6- إضافة الماء إلى بروبين في وجود حمض الكبريتيك :

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

7- إماهة 2- بيوتين في وجود حمض كبريتيك:

$$CH_3CH=CHCH_3 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH_2\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_3$$

8- تفاعل 2- بروبانول مع بروميد الهيدروجين:

$$CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}H-CH_3 + HBr \longrightarrow H_2O + CH_3-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}}H-CH_3$$

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

$$2CH_3CH_2OH + 2\,Na \longrightarrow 2\,CH_3CH_2ONa + H_2$$

$$CH_3CH_2ONa + H_2O \longrightarrow CH_3CH_2OH + NaOH$$

10-تفاعل حمض البروبانويك مع كحول الميثيل في وجود حمض الكبريتيك المركز:

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

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

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

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

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

13-أكسدة كحول الايثيل باستخدام برمنغنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك:

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

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

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

15-أكسدة 2- بيوتانول باستخدام ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك:

$$CH_3CHOHCH_2CH_3 + [O] \longrightarrow CH_3COCH_2CH_3 + H_2O$$

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

$$CH_3OH + HBr \longrightarrow CH_3Br + H_2O$$

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

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

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

$$CH_3CHO + (2Cu^{+2} + 5OH^-) \longrightarrow CH_3COO^- + 2H_2O + Cu_2O$$

18-تسخين الفورمالدهيد مع محلول تولن في حمام مائي ساخن:

$$HCHO + (2Ag^+ + 3OH^-) \longrightarrow HCOO^- + 2H_2O + 2Ag$$

19-تفاعل البروبانال مع الهيدروجين تحت ضغط مرتفع وفي وجود النيكل الساخن:

$$CH_3CH_2CHO + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_2CH_2OH$$

20- تفاعل فينيل ميثيل كيتون مع الهيدروجين تحت ضغط مرتفع وفي وجود النيكل الساخن:

21- أكسدة البنزالدهيد بالعوامل المؤكسدة القوية مثل برمنجنات البوتاسيوم:

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

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

$$2H\text{-}COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2HCOONa + CO_2 + H_2O$$

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

1- البروبين من 2- بروبانول:

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

2- الايثين من كلوروايثان:

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

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

3- إيثيل ميثيل إيثر من بروميد الايثيل:

$$C_2H_5Br + NaOCH_3 \longrightarrow NaBr + C_2H_5\text{-}O\text{-}CH_3$$

4- (2- بروبانول) من بروميد الألكيل المقابل:

$$CH_3\text{-}CHBr\text{-}CH_3 + NaOH \longrightarrow NaBr + CH_3\text{-}CHOH\text{-}CH_3$$

5- ميثوكسيد الصوديوم من الميثانول:

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

6- (2- بروبانول من البروبين):

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

7- إيثيل ميثيل إيثر من ايثوكسيد الصوديوم:

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

8- ثنائي إيثيل إيثر من كلوريد الايثيل:

$$C_2H_5ONa + C_2H_5\text{-}Cl \longrightarrow NaCl + C_2H_5\text{ -O- }C_2H5$$

9-الأسيتون من 2-بروبانول:

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

10-الفضة من الفورمالدهيد:

$$HCHO + (2Ag^+ + 3OH^-) \longrightarrow HCOO^- + H_2O + 2Ag$$

11-حمض البروبانويك من 1-بروبانول:

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

12-حمض البنزويك من البنزالدهيد:

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

13-حمض الأسيتيك من كلوريد الايثيل:

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

$$C_2H_5OH + 2[O] \longrightarrow H_2O + CH_3COOH$$

14-الايثانال من الايثانول باستخدام $KMnO_4$:

$$CH_3CH_2OH + [O] \longrightarrow H_2O + CH_3CHO$$

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

$$CH_3OH \xrightarrow[300°C]{Cu} H_2 + HCHO$$

السؤال الخامس: أجب عن الأسئلة التالية:

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

$$CH_3CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{UV} CH_3\text{-}CH_2\text{-}Cl + HCl$$

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}Cl + NaOH \longrightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH + NaCl$$

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH + 2[O] \longrightarrow CH_3COOH + H_2O$$

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

2-مركب (A) له الصيغة الجزيئية C_2H_6O يتفاعل مع فلز الصوديوم فيتصاعد غاز الهيدروجين ويتكون ملح (B) الذي يتفاعل مع يوديد الايثيل فينتج المركب (C) الذي يعتبر أول مخدر عام سبق استخدامه.

اكتب المعادلات الكيميائية الدالة على التفاعلات السابقة مع ذكر اسم المركبات (A)، (B)، (C).

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

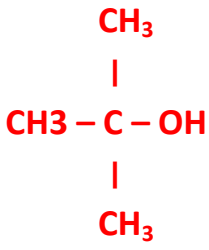
$$C_2H_5\text{-}ONa + C_2H_5\text{-}I \longrightarrow C_2H_5\text{-}O\text{-}C_2H_5 + NaI$$

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

3-اكتب الصيغة البنائية المكثفة لكحول أولي، كحول ثانوي، كحول ثالثي على أن تجمع بينها الصيغة الجزيئية (C_4H_9OH). مع كتابة الاسم الشائع لكل منها والاسم تبعاً لنظام الايوباك.

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

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



2- ميثيل 2-بروبانول (كحول البيوتيل الثالثي)

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

أ- $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ أم $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH$

التفسير: بسبب وجود مجموعة الهيدروكسيل القطبية في المركب $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH$ والتي تعمل على تجمع جزيئات الكحول فيما بينها بروابط هيدروجينية بينما المركب $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ من الهيدروكربونات والتي تعتبر مركبات غير قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة.

عندما يكون تعليم أبنائكم
اهتمامكم الأول في الحياة

مدرسة التميز النموذجية
ابتدائي - متوسط - ثانوي

قنواتنا على تليجرام