

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية



الملف دليل شامل لمبادئ الكيمياء العامة والعضوية من الأملاح والغازات إلى المجموعات الوظيفية والتفاعلية

موقع المناهج ← ملفات الكويت التعليمية ← الصف الثاني عشر العلمي ← كيمياء ← الفصل الأول

روابط موقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر العلمي



روابط مواد الصف الثاني عشر العلمي على تلغرام

[الرياضيات](#)

[اللغة الانجليزية](#)

[اللغة العربية](#)

[التربية الاسلامية](#)

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

بنك اسئلة التوحيد لعام 2018	1
خرائط مفاهيم ع العصماء 2018	2
بنك اسئلة حل باب الاحماض والقواعد	3
بنك اسئلة الوحدة الأولى الغازات	4
درس قوة الاحماض والقواعد في مادة الكيمياء	5

مفهوم الملح وأنواع الأملاح

The Salt Concept and Types of Salts

1- يعتبر كلوريد الصوديوم NaCl من الأملاح المتعادلة .

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



2- يعتبر ملح أسيتات الصوديوم من الأملاح القاعدية.

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



3- يعتبر ملح كلوريد الأمونيوم من الأملاح الحمضية

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



4- يعتبر ملح أسيتات الأمونيوم من الأملاح المتعادلة

لأنه ملح ناتج من تفاعل حمض ضعيف (CH_3COOH) مع قاعدة ضعيفة (NH_3) و قيمة $K_a = K_b$



لا يعتبر ملح كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl) من الأملاح الهيدروجينية على الرغم

4

من احتواه على هيدروجين .

لأن شقه الحمضي وهو الكلوريد (-Cl) لا يحتوي على هيدروجين بدول .

5- يعتبر ملح كبريتات الصوديوم الهيدروجينية (NaHSO_4) من الأملاح

5

الهيدروجينية.

لأن شقه الحمضي وهو الكبريتات الهيدروجينية (HSO_4^-) يحتوي على هيدروجين بدول .

الدرس 2-1

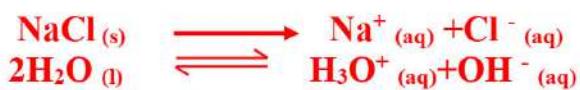
تميُّز الأملاح Salts Hydrolysis

1- اشتهرت مركبات كربونات الكالسيوم وكربونات المغنيسيوم وبيكربونات الصوديوم بأنها أملاح مضادة للحموضة.
لأن محليلها لها خواص قاعدية حيث تعادل فائض حمض الهيدروكلوريك في المعدة فتقلل الحموضة.

• لا يتميّز أيون الكلوريد Cl^- في الماء .
لأنه يشتق من قاعدة قوية

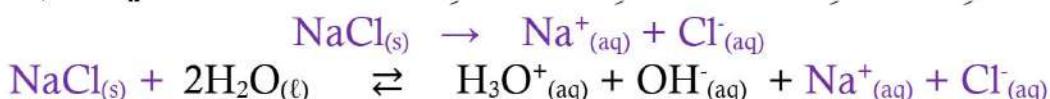
• لا يتميّز أيون الكلوريد Cl^- في الماء .
لأنه يشتق من حمض قوي

2- المحلول المائي لملح كلوريد الصوديوم NaCl متعادل التأثير ($\text{pH} = 7$) عند 25°C .
يتفك كلوريد الصوديوم كلياً في الماء



لا تتميّز أيونات Cl^- , Na^+ لأنها مشتقة من حمض قوي وقاعدة قوية فيظل $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$
والأس الهيدروجيني للمحلول pH يساوي 7 عند 25°C

علل : يبقى تركيزَ كاتيونات H_3O^+ متساوياً لتركيزَ أيونات OH^- عند ذوبان NaCl في الماء ($\text{pH} = 7$)



لأن ملح كلوريد الصوديوم يتكون من :

① Na^+ مشتق من قاعدة قوية ، لا يتفاعل مع الماء (لا يتميّز)

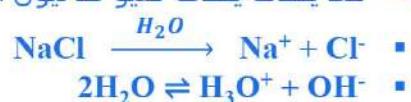
② Cl^- مشتق من حمض قوي ، لا يتفاعل مع الماء (لا يتميّز)

وبالتالي يبقى تركيز $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$ وهذا يعني أن المحلول متعادل ($\text{pH} = 7$)



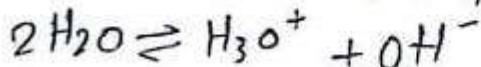
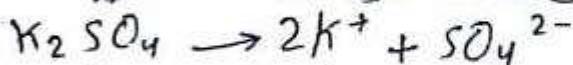
• تركيز كاتيون الصوديوم وأيون الكلوريد في محلول كلوريد الصوديوم NaCl تركيزه 0.1 M يساوي 0.1 M

لأنه ملح ناتج من تفاعل حمض قوي HCl مع قاعدة قوية NaOH فلا يحدث تميُّز لكاتيون الصوديوم وأيون الكلوريد فلا يتغير تركيزهم



1- يعتبر المحلول المائي لملح كبريتات البروتاسيوم متعادل التأثير.

لأنه ملح مشتق من قاعدة قوية وحمض قوي



محلول أسيتات الصوديوم CH_3COONa قلوي التأثير (الأس الهيدروجيني pH أكبر من 7)

او : تركيز أيونات الأسيتات أقل من تركيز أيونات الصوديوم في محلول أسيتات الصوديوم ؟

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

يتفكك أسيتات الصوديوم كلية في الماء



يتميّز أيون الأسيتات CH_3COO^- لأنّه مشتق من حمض ضعيف وينتج حمض الأسيتيك الضعيف

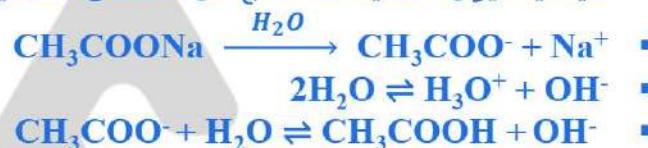


فيزيد تركيز أيون الهيدروكسيد ويصبح $[\text{OH}^-] < [\text{H}_3\text{O}^+]$ والأس الهيدروجيني للمحلول أكبر من 7

لا يتميّز كاتيون الصوديوم Na^+ لأنّه مشتق من قاعدة قوية.

• تركيز أيون الأسيتات CH_3COO^- في محلول أسيتات الصوديوم تركيزه 0.1 M أقل من 0.1 M .

- لأنّه ملح ناتج من تفاعل قاعدة قوية NaOH مع حمض ضعيف CH_3COOH
- فيتميّز أيون الأسيتات الناتج من الحمض الضعيف فيقل تركيزه في المحلول



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

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



يتميّز أيون الفورمات لأنّه مشتق من حمض ضعيف لينتج حمض الفورميك الضعيف وأيون الهيدروكسيد

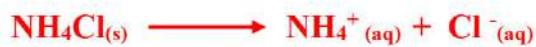


ونظراً لتميّز HCOO^{-} يكون تركيزه أقل من تركيز كاتيون الصوديوم Na^+ الذي لا يتميّز لأنّه مشتق من قاعدة قوية.

تركيز أيونات الأمونيوم أقل من تركيز أيونات الكلوريد في محلول كلوريد الأمونيوم ؟

4- محلول ملح كلوريد الأمونيوم (NH₄Cl) حمضي التأثير (الأس الهيدروجيني له $pH < 7$) عند 25°C .

يتفكك كلوريد الأمونيوم كلياً في الماء



يتميّز كاتيون الأمونيوم NH_4^+ لأنّه مشتق من قاعدة ضعيفة وينتج الأمونيا



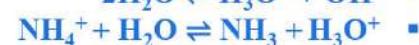
فيزيد تركيز كاتيون الهيدرونيوم ويصبح $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$ والأس الهيدروجيني للمحلول أقل من 7

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

التركيز كاتيون الأمونيوم NH_4^+ في محلول كلوريد الأمونيوم تركيزه **0.1 M** أقل من **0.1 M** .

لأنّه ملح ناتج عن تفاعل حمض قوي **HCl** مع قاعدة ضعيفة **NH₃**

فيتميّز كاتيون الأمونيوم الناتج من القاعدة الضعيفة فيقل تركيزه



ملاحظة هامة : لا يتميّز الشُّقُوقُ الناتِجةُ عن حِمضٍ أو قَاعِدةً قوِيَّةً مع الماء ، الذي يتميّز فقط هي الشُّقُوقُ الناتِجةُ عن حِمضٍ أو قَاعِدةً ضَعِيفَةً .

الدرس 1-3

حاصل الإذابة Solubility Product

عَلَى عِنْدَمَا يُصْبِحُ الْمَحْلُولُ مُشْبَعاً يَتَوَقَّفُ الْمَذَابُ عَنِ الدِّرْبَانِ ، وَلَكِنَّ هَذَا لَا يَعْنِي أَنَّهُ فِي حَالَةٍ سُكُونٍ لِأَنَّ عَدْدَ مِنْ جُسُومَاتِ الْمَذَابِ تَذَوَّبُ فِي الْمَحْلُولِ وَفِي نَفْسِ الْوَقْتِ فَإِنْ عَدْدُ مُسَاوِيًّا مِنْ الْجُسُومَاتِ الْذَائِبَةِ تَصْطَدِمُ بِالْمَادَةِ الصَلِبةِ الْمُتَبَقِّيَةِ فِي قَاعِ الْإِنَاءِ وَتَتَرَسِّبُ . وَتُوَصَّفُ هَذِهِ الْحَالَةُ بِحَالَةِ الْاَتْزَانِ الْدِيَنَامِيَّيِّيِّ

عَلَى: يَوْجُدُ الْحَلُولُ الْمَشْبَعُ فِي حَالَةِ اَتْزَانِ دِيَنَامِيَّيِّيِّ؟

ج: لَأَنَّ عَدْدًا مِنْ جُسُومَاتِ الْمَذَابِ يَذَوَّبُ فِي الْمَحْلُولِ . وَفِي الْوَقْتِ نَفْسِهِ، فَإِنْ عَدْدًا مُسَاوِيًّا مِنْ الْجُسُومَاتِ الْذَائِبَةِ إِصْطَدِمَ بِالْمَادَةِ الصَلِبةِ الْمُتَبَقِّيَةِ فِي قَاعِ الْإِنَاءِ وَتَتَرَسِّبُ . تُوَصَّفُ هَذِهِ الْحَالَةُ بِحَالَةِ اَتْزَانِ دِيَنَامِيَّيِّيِّ، وَهِيَ الْحَالَةُ الَّتِي يَكُونُ فِيهَا مُعْدَلُ ذَوَبَانِ الْمَذَابِ مُسَاوِيًّا تَامًا لِمُعْدَلِ التَّرَسِّبِ .

$$\text{ محلول} \rightleftharpoons \text{ مذيب} + \text{ مذاب}$$

1- يَذَوَّبُ رَاسِبُ هِيدْرُوكَسِيدِ الْمَنْجَنيْزِ Mn(OH)_2 شَحِيقُ الذَّوَبَانِ فِي الْمَاءِ فِي مَحْلُولَةِ الْمَشْبَعِ الْمُتَرَنِّعِ عَنِ إِضَافَةِ حَمْضِ الْهِيدْرُوكَلُورِيكِ (HCl) إِلَيْهِ .

لَأَنَّ أَنْيُونَ الْهِيدْرُوكَسِيدِ الْمَوْجُودِ فِي الْمَحْلُولِ الْمَشْبَعِ يَتَحَدُّدُ مَعَ كَاتِيُونِ الْهِيدْرُونِيُومِ مِنَ الْحَمْضِ الْمُضَافِ مَكُونًا مَعَهُ (الْمَاءِ) الْكَتْرُولِيتِ ضَعِيفِ التَّأْيِنِ ، فَيَصِبُّ الْحَالَصِ الْأَيُونِيُّ لِهِيدْرُوكَسِيدِ الْمَنْجَنيْزِ $[\text{OH}^-][\text{Mn}^{2+}]$ أَقْلَى مِنْ قِيمَةِ ثَابِتِ حَالَصِ الْأَذَابَةِ (K_{sp}) فَيَخْتَلُ الْاَتْزَانُ وَيَزَّاحُ مَوْضِعَ الْاَتْزَانِ فِي الْاتِّجَاهِ الْطَّرْدِيِّ فِي ذَوَبَانِ

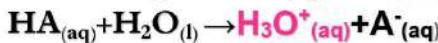


2- يَذَوَّبُ رَاسِبُ كَربُونَاتِ الْكَالْسِيُومِ (CaCO_3) شَحِيقُ الذَّوَبَانِ فِي الْمَاءِ فِي مَحْلُولَةِ الْمَشْبَعِ الْمُتَرَنِّعِ عَنِ إِضَافَةِ حَمْضِ الْنِيْتِرِيكِ (HNO_3) إِلَيْهِ .

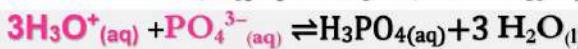
لَأَنَّ أَنْيُونَ الْكَربُونَاتِ الْمَوْجُودِ فِي الْمَحْلُولِ الْمَشْبَعِ يَتَحَدُّدُ مَعَ كَاتِيُونِ الْهِيدْرُونِيُومِ مِنَ الْحَمْضِ الْمُضَافِ مَكُونًا مَعَهُ (حَمْضِ الْكَربُونِيِّيِّ) الْكَتْرُولِيتِ ضَعِيفِ التَّأْيِنِ ، فَيَصِبُّ الْحَالَصِ الْأَيُونِيُّ لِكَربُونَاتِ الْكَالْسِيُومِ $[\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}]$ أَقْلَى مِنْ قِيمَةِ ثَابِتِ حَالَصِ الْأَذَابَةِ (K_{sp}) فَيَخْتَلُ الْاَتْزَانُ وَيَزَّاحُ مَوْضِعَ الْاَتْزَانِ فِي الْاتِّجَاهِ الْطَّرْدِيِّ فِي ذَوَبَانِ



علل : ذوبان فوسفات الباريوم في الماء تزداد بإضافة حمض

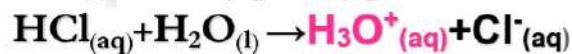
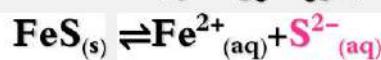


يتحدد أنيون الفوسفات في المحلول مع كاتيون الهيدروجينوم من الحمض المضاف مكوناً إلكتروليت ضعيف (الماء وحمض الفوسفوريك)

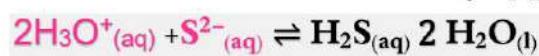


يحدث خلل في الاتزان في المحلول و تصبح قيمة الحاصل الأيوني $Q < K_{sp}$ أقل من ثابت حاصل الإذابة K_{sp} وإعادة الاتزان يذوب المزيد من فوسفات الباريوم

علل : يذوب كبريتيد الحديد FeS شحيح الذوبان في الماء عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إليه



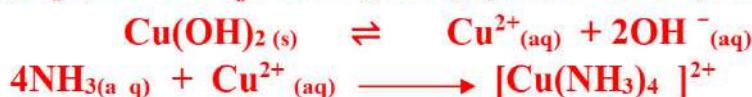
يتحدد أنيون الكبريتيد في المحلول مع كاتيون الهيدروجينوم من الحمض المضاف مكوناً إلكتروليت ضعيف (الماء وحمض الهيدروكربيريكي)



يحدث خلل في الاتزان في المحلول و تصبح قيمة الحاصل الأيوني $Q < K_{sp}$ أقل من ثابت حاصل الإذابة K_{sp} وإعادة الاتزان يذوب كبريتيد الحديد

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

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

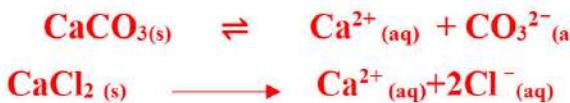


4- يذوب راسب كلوريد الفضة (AgCl) شحيح الذوبان في الماء في محلولة المشبع المتزن عند إضافة محلول الأمونيا (NH_3) إليه.

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



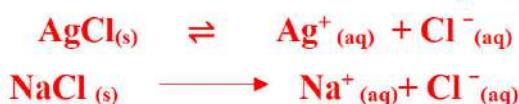
5- ترسب كربونات الكالسيوم (CaCO_3) من المحلول المشبع عند إضافة محلول كلوريد الكالسيوم (CaCl_2).
كربونات الكالسيوم في المحلول المشبع تكون في حالة اتزان



فبعد إضافة كلوريد الكالسيوم يعمل على زيادة تركيز كاتيون الكالسيوم المشترك ، وبالتالي تصبح قيمة الحاصل الائيني (Q) لكرbonات الكالسيوم $[\text{Ca}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}]$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) ، فيختل الاتزان ويتجه النظام نحو الاتجاه العكسي مسببا بذلك ترسيب بعضا من CaCO_3 الذائب في المحلول.

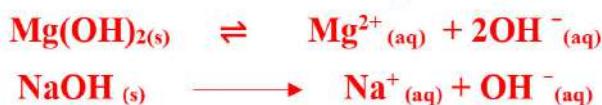
علل ذوبان AgCl في محلول يحتوي على NaCl يكون أقل من ذوبانه في الماء النقى

6- يتربس كلوريد الفضة (AgCl) من محلوله المشبع عند إضافة محلول كلوريد الصوديوم (NaCl) إليه. كلوريد الفضة في محلوله المشبع يكون في حالة اتزان



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

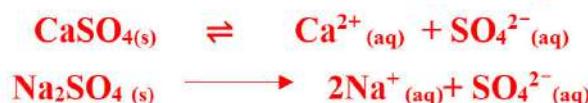
7- يتربس هيدروكسيد المغسيوم $\text{Mg}(\text{OH})_2$ من محلوله المشبع عند إضافة (NaOH) إليه.
هيدروكسيد المغسيوم في محلوله المشبع يكون في حالة اتزان



فبعد إضافة هيدروكسيد الصوديوم يعمل على زيادة تركيز أنيون الهيدروكسيد المشترك ، وبالتالي تصبح قيمة الحاصل الائيني (Q) لهيدروكسيد المغسيوم $[\text{OH}^-] [\text{Mg}^{2+}]$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) ، فيختل الاتزان ويتجه النظام نحو الاتجاه العكسي مسببا بذلك ترسيب بعضا من هيدروكسيد المغسيوم الذائب في المحلول.

8- ترسب كبريتات الكالسيوم (CaSO_4) من محلولها المشبع المتزن عند إضافة محلول كبريتات الصوديوم (Na_2SO_4) إليه.

كبريتات الكالسيوم في محلولها المشبع تكون في حالة اتزان



فبعد إضافة كبريتات الصوديوم يزداد تركيز أنيون الكبريتات SO_4^{2-} المشترك ، وبالتالي تصبح قيمة الحاصل الائيني (Q) لكبريتات الكالسيوم $[\text{Ca}^{2+}] [\text{SO}_4^{2-}]$ أكبر من قيمة ثابت حاصل الاذابة (K_{sp}) ، ويختل الاتزان ويترسج بالاتجاه العكسي مسببا بذلك ترسيب بعضا من كبريتات الكالسيوم الذائب في المحلول.

عـلـلـ ذـوـبـانـ AgClـ فـيـ مـحـلـولـ يـحـتـويـ عـلـىـ AgNO₃ـ يـكـونـ أـقـلـ مـنـ ذـوـبـانـهـ فـيـ المـاءـ النـقـيـ عـلـلـ يـترـسـبـ كـلـورـيـدـ الفـضـةـ عـنـدـ اـضـافـةـ نـيـترـاتـ الفـضـةـ (AgNO₃)ـ إـلـىـ مـحـلـولـ المـشـبـعـ لـكـلـورـيـدـ الفـضـةـ :



أ. يـزـادـ تـرـكـيزـ كـاتـونـ الفـضـةـ (Ag⁺)ـ المـشـترـكـ .

بـ. يـصـبـحـ قـيـمـةـ الـحـاـصـلـ الـأـيـوـنـيـ (Q)ـ لـكـلـورـيـدـ الفـضـةـ [Ag⁺]x[Cl⁻]ـ أـكـبـرـ مـنـ قـيـمـةـ ثـابـتـ حـاـصـلـ الـإـذـابـةـ (K_{sp})ـ لـهـ .

جـ. يـخـتـلـ الـإـتـزـانـ وـيـتـجـهـ النـظـامـ نـحـوـ الـاتـجـاهـ الـعـكـسـيـ مـسـبـبـاـ بـذـلـكـ تـرـسـيبـ بـعـضـ مـنـ AgClـ الـذـائـبـ فـيـ الـمـحـلـولـ .

عـلـلـ ذـوـبـانـ كـلـورـيـدـ الفـضـةـ فـيـ مـحـلـولـ نـيـترـاتـ الفـضـةـ أـقـلـ مـنـ ذـوـبـانـهاـ فـيـ المـاءـ (يمـكـنـ تـرـسـيبـ كـلـورـيـدـ الفـضـةـ مـنـ مـحـلـولـهـ الـمـشـبـعـ الـمـتـزـنـ يـاـضـافـةـ مـحـلـولـ نـيـترـاتـ الفـضـةـ)



بـزيـادـةـ تـرـكـيزـ كـاتـيونـ الفـضـةـ الـمـشـترـكـ تـصـبـحـ قـيـمـةـ Qـ < K_{sp}ـ .

وـيـحـدـثـ خـلـلـ فـيـ الـإـتـزـانـ وـيـزـاحـ مـوـضـعـ الـإـتـزـانـ فـيـ الـاتـجـاهـ الـعـكـسـيـ .

فـيـحـدـثـ تـرـسـيبـ لـكـلـورـيـدـ الفـضـةـ وـتـقـلـ ذـوـبـانـيـتـهاـ .

عـلـلـ يـترـسـبـ كـلـورـيـدـ الـبـارـيـومـ مـنـ مـحـلـولـهـ الـمـشـبـعـ عـنـدـ إـضـافـةـ مـحـلـولـ نـيـترـاتـ الـبـارـيـومـ إـلـيـهـ

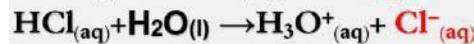
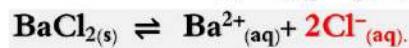


بـزيـادـةـ تـرـكـيزـ كـاتـيونـ الـبـارـيـومـ الـمـشـترـكـ تـصـبـحـ قـيـمـةـ Qـ < K_{sp}ـ .

وـيـحـدـثـ خـلـلـ فـيـ الـإـتـزـانـ وـيـزـاحـ مـوـضـعـ الـإـتـزـانـ فـيـ الـاتـجـاهـ الـعـكـسـيـ .

فـيـحـدـثـ تـرـسـيبـ لـكـلـورـيـدـ الـبـارـيـومـ وـتـقـلـ ذـوـبـانـيـتـهاـ .

عـلـلـ يـترـسـبـ كـلـورـيـدـ الـبـارـيـومـ مـنـ مـحـلـولـهـ الـمـشـبـعـ عـنـدـ إـضـافـةـ مـحـلـولـ حـمـضـ الـهـيـدـرـوـكـلـورـيكـ إـلـيـهـ

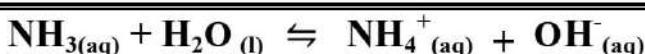


بـزيـادـةـ تـرـكـيزـ أـنـيـونـ الـكـلـورـيـدـ الـمـشـترـكـ تـصـبـحـ قـيـمـةـ Qـ < K_{sp}ـ .

وـيـحـدـثـ خـلـلـ فـيـ الـإـتـزـانـ وـيـزـاحـ مـوـضـعـ الـإـتـزـانـ فـيـ الـاتـجـاهـ الـعـكـسـيـ .

فـيـحـدـثـ تـرـسـيبـ لـكـلـورـيـدـ الـبـارـيـومـ وـتـقـلـ ذـوـبـانـيـتـهاـ .

تقل قيمة الأس الهيدروجيني (pH) ل محلول الأمونيا عند إضافة كلوريد الأمونيوم الصلب إليه .



يزداد تركيز كاتيون الأمونيوم NH_4^+ المشترك فيتجه موضع الإتزان في الإتجاه العكسي في المعادلة الأولى فيقل تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^- وبالتالي يزداد تركيز كاتيونات الهيدرونيوم و تقل قيمة الأس الهيدروجيني pH

علل: تزداد قيمة pH عند إضافة أسيتات الصوديوم CH_3COONa إلى حمض الأسيتيك



ج: يتأين حمض الأسيتيك حسب المعادلة: $\text{CH}_3\text{COOH(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-\text{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^+\text{(aq)}$

ويتفكك ملح أسيتات الصوديوم CH_3COONa بشكل قائم في الماء حسب المعادلة :



وبذلك يزداد تركيز أيون الأسيتات في محلول ويختل الإتزان حسب مبدأ لوشاتليه عكسيًا ويقل تركيز كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+ في محلول وتزداد قيمة pH . ملاحظة : يقل تأين حمض الأسيتيك .

علل: تقل قيمة pH عند إضافة كلوريد الأمونيوم (NH₄Cl) ل محلول الأمونيا (NH₃)

ج: يتأين الأمونيا حسب المعادلة : $\text{NH}_3\text{(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+\text{(aq)} + \text{OH}^-\text{(aq)}$

يتفكك ملح كلوريد الأمونيوم NH₄Cl بشكل قائم في الماء حسب المعادلة :



وبذلك يزداد تركيز كاتيون الأمونيوم في محلول ويختل الإتزان حسب مبدأ لوشاتليه عكسيًا ويقل تركيز أيون الهيدروكسيد OH^- في محلول وتقل قيمة pH . ملاحظة : يقل تأين الأمونيا .

الدرس 2-1

معايير الأحماض والقواعد Titration of Acids and Bases

علل لا يصلح الميثيل البرتقالي كدليل عند معايرة محلول حمض الأسيتيك مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم

ج: لأن حمض الأسيتيك حمض ضعيف وهيدروكسيد البوتاسيوم قاعدة قوية لذلك تكون قيمة الأس الهيدروجيني pH للمحلول عند نقطة التكافؤ أكبر من 7 وحيث أن مدى دليل الميثيل البرتقالي أقل من 7 وبالتالي لا يتفق مدى دليل الميثيل البرتقالي والمدى الذي يحدث عنده التغير المفاجئ في قيمة pH للمحلول حول نقطة التكافؤ.

يصلح الميثيل الأحمر كدليل عند معايرة محلول حمض الهيدروكلوريك مع محلول الأمونيا

لأن حمض الهيدروكلوريك حمض قوي و محلول الأمونيا قاعدة ضعيفة وبالتالي تكون قيمة الأس الهيدروجيني pH للمحلول عند نقطة التكافؤ أقل من 7 وبالتالي يتتفق مدى هذا الدليل مع المدى الذي يحدث عنده التغير المفاجئ في قيمة pH للمحلول عند نقطة التكافؤ

يستخدم دليل الميثيل البرتقالي أو الفينولفينالين للاستدلال على نقطة التكافؤ عند معايرة حمض قوي مع قاعدة قوية

يمكن استخدام جميع الأدلة عند معايرة حمض قوي مع قاعدة قوية

لأن قيمة pH للمحلول الناتج عند نقطة التكافؤ تساوي 7 و تصلح جميع الأدلة حيث أن مدادها يتتفق مع المدى الذي يحدث عنده التغير المفاجئ في قيمة pH للمحلول حول نقطة التكافؤ

لا يصلح الثايمول الأزرق كدليل عند معايرة محلول حمض الهيدروكلوريك مع محلول الأمونيا

- حمض الهيدروكلوريك قوي
- الأمونيا قاعدة ضعيفة
- تكون قيمة pH للمحلول عند نقطة التكافؤ أصغر من 7
- مدى دليل الثايمول الأزرق أكبر من 7
- لا يتفق مدى الدليل والمدى الذي يحدث عنده التغير المفاجئ في قيمة pH للمحلول حول نقطة التكافؤ

عند معايرة محلول الأمونيا مع حمض HCl تماماً فإن نقطة التكافؤ تكون عند pH أقل من (7) لأن حمض HCl حمض قوي والأمونيا قاعدة ضعيفة فينتتج عن تفاعلهما ملح حمضي وماء فتكون قيمة pH أقل من 7

عند معايرة حمض الأسيتيك مع NaOH حتى تمام التفاعل فإن نقطة التكافؤ تكون عند pH أكبر من 7.

لأن حمض الأسيتيك حمض ضعيف وهيدروكسيد الصوديوم قاعدة قوية فينتتج عن تفاعلهما ماء و ملح قاعدي ف تكون قيمة pH أكبر من 7

علل: يصلح دليل الفينولفينالين كدليل عند معايرة محلول حمض الأسيتيك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم

ج: لأن حمض الأسيتيك حمض ضعيف وهيدروكسيد الصوديوم قاعدة قوية لذلك تكون قيمة الأس الهيدروجيني pH للمحلول عند نقطة التكافؤ أكبر من 7 وحيث أن مدى دليل الفينولفينالين أكبر من 7 وبالتالي يتفق مدى دليل الفينولفينالين والمدى الذي يحدث عنده التغير المفاجئ في قيمة pH للمحلول حول نقطة التكافؤ.

الدرس 1

الهيدروكربونات الهايوجينية

Halogenated Hydrocarbons

الألكانات مركبات عضوية لا تذوب بالماء

لأنها مركبات غير قطبية بينما الماء جزئ قطبي وبالتالي لا تذوب فيه

يعتبر كلوريد الإيثيل من هاليدات الألكيل الأولية

لأنها ذرة الكلور (الهايوجين) ترتبط بذرة كربون ولية متصلة بذرتى هيدروجين ومجموعة الكيل $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$

علل لما يلي : يعتبر المركب بروميد الأيزوبيوتيل من هاليدات الألكيل الأولية . سؤال فكرته مكررة لسابقه

جـ: بروميد الأيزوبيوتيل (1 - بروموميتشيل بروبان) هاليد ألكيل أولي / لأن ذرة الكربون المرتبط بها الهايوجين ترتبط



يعتبر كلوريد أيزوبيوتيل من هاليدات الألكيل الأولية سؤال فكرته مكررة لسابقه

لأن ذرة الهايوجين مرتبطة بذرة كربون أولية (تتصل بمجموعة ألكيل و ذرتى هيدروجين)



يعتبر المركب (2 - بروموميتوتان) هاليد ألكيل ثانوي .

لأن ذرة الهايوجين مرتبطة بذرة كربون ثانوية (تتصل بمجموعتي ألكيل و ذرة هيدروجين)

يعتبر 2 - يودوميتوتان من هاليدات الألكيل الثانوية سؤال فكرته مكررة لسابقه

لأنها ذرة اليود (الهايوجين) ترتبط بذرة كربون ثانوية متصلة بذرتى هيدروجين و مجموعة الكيل

علل لما يلي : يعتبر كلوريد الأيزوبيوتيل (2 - كلورو بروبان) من هاليدات الألكيل الثانوية . سؤال فكرته مكررة لسابقه

جـ: كلوريد الأيزوبيوتيل (2 - كلورو بروبان) هاليد ألكيل ثانوي / لأن ذرة الكربون المرتبط بها الهايوجين ترتبط بذرة



هيدروجين ومجموعتي الكيل .

يعتبر 2 - بروموميتشيل بروبان من هاليدات الألكيل الثالثية

لأنها ذرة البروم (الهايوجين) ترتبط بذرة كربون ثالثية متصلة بثلاث مجموعات الكيل

علل لما يلي : يعتبر كلوريد البيوتيل الثالثي (2 - كلورو - ميتشيل بروبان) من هاليدات الألكيل الثالثية . سؤال فكرته مكررة لسابقه

جـ: كلوريد البيوتيل الثالثي (2 - كلورو - ميتشيل بروبان) هاليد ألكيل ثالثي / لأن ذرة الكربون المرتبط بها الهايوجين ترتبط



۵

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

درجة غليان هاليدات الألكيل أعلى بكثير من درجة غليان الالكانات التي حضرت منها لأن الالكانات مركبات غير قطبية وقوه التجاذب بين جزيئاتها ضعيفه بينما هاليدات الألكيل مركبات قطبية وقوه التجاذب بين جزيئاتها أقوى.

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

لأن الكتلة الذرية للليود أكبر من الكتلة الذرية للكلور ، حيث تزداد درجة غليان هاليدات الألكيل التي تحتوي على نفس المجموعة (الشـة، العضـوى) بـزيادة الكـتلة الذـرية لـذـرة الـهـالـوجـين.

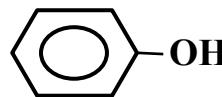
يعود ذلك إلى أن ذرة الهالوجين لها سالبية كهربائية مرتفعة مما يؤدي إلى قطبية الرابطة $C-X$ حيث تحمل ذرة الهاهوين شحنة سالبة حزئية ، وذرة الكربون شحنة موجة حزئية .

٤: لأن المركبات الصوديومية أو البوتاسيومية سهلة التأمين.

الكحولات والإيثرات Alcohols and Ethers

عند ارتباط مجموعة الهيدروكسيل (-OH) مباشرة بحلقة البنزين لا يعتبر المركب الناتج من الكحولات لأن الكحولات مركيبات عضوية تحتوى على مجموعة هيدروكسيل (-OH) واحدة أو أكثر مرتبطة بذرة كربون مشبعة

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



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

يعتبر المركب 2- فينيل إيثانول من الكحولات الأروماتية . (مل)
لأنه يحتوى على حلقة بنزين لم تتصل اتصالاً مباشراً بمجموعة الهيدروكسيل (OH) وصيغته (C₆H₅ - CH₂ - OH)



على يعتبر فينيل ميثانول C₆H₅CH₂OH كحول أromatic

لأن حلقة البرين لا تتصل مباشرة بمجموعة الهيدروكسيل

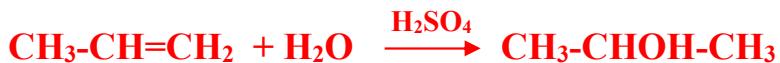
كحول أيزوبروبيل من الكحولات الثانوية بينما 1- بروبانول من الكحولات الأولية.

1 - بروبانول من الكحولات الأولية CH₃-CH₂-CH₂-OH لأن مجموعة الهيدروكسيل متصلة بذرة الكربون أولية ترتبط بشق أكيل واحد وذرتي هيدروجين بينما كحول أيزوبروبيل CH₃-CHOH-CH₃ من الكحولات الثانوية لأن مجموعة الهيدروكسيل تتصل بذرة كربون ثانية ترتبط بشقي أكيل وذرة هيدروجين .

يعتبر المركب 2 - بيوتانول من الكحولات الثانوية .

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

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



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

درجة غليان الكحولات أعلى من درجة غليان الهيدروكربونات ذات الكتل المولية المتقاببة .
بسبب وجود مجموعة الهيدروكسيل القطبية التي تعمل على تجمع جزيئات الكحول فيما بينها بروابط هيدروجينية بينما
الهيدروكربونات مرکبات غير قطبية وقوة التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة .

درجة غليان 1-بروبانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ أعلى من درجة غليان الإيثanol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.
لأن الكتلة المولية لـ 1-بروبانول أكبر من الكتلة المولية للإيثanol حيث تزداد درجة غليان الكحولات التي تحتوي
على نفس العدد من مجموعات الهيدروكسيل بزيادة الكتلة المولية .

تزداد درجة غليان الكحولات بزيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزيء .
لزيادة عدد الروابط الهيدروجينية التي يمكن للجزيء أن يكونها مع جزيئات كحول أخرى

درجة غليان جليكول إيثلين $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ أعلى من درجة غليان الإيثanol .
لأن مجموعات الهيدروكسيل في جليكول إيثلين أكثر من الإيثanol وبالتالي عدد الروابط الهيدروجينية التي تتكون بين
جزيئات جليكول إيثلين تكون أكثر وعليه تكون درجة غليانه أعلى .

علل: الجليسيرول أعلى في درجة الغليان من البروبانول؟ سؤال فكرته مكررة لسابقه
جـ: الجليسيرول يحتوي على ثلاثة مجموعات هيدروكسيل قطبية يستطيع عن طريقها تكوين روابط هيدروجينية / ويزاد عدد
الروابط الهيدروجينية تزداد قوة الترابط / ويلزم طاقة أكبر لكسر هذه الروابط / فتكون درجة الغليان أعلى . أما في البروبانول
فإنه يحتوي على مجموعة هيدروكسيل قطبية واحدة يكمن عن طريقها رابطة هيدروجينية واحدة بين كل جزيئين / فتكون قوة
الترابط أقل ويلزم طاقة أقل لغليانه .

تدوب الكحولات ذات الكتل المولية المنخفضة بسهولة في الماء .
بسبب قدرتها على تكوين روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء .
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 .
تزداد ذوبانية الكحولات في الماء مع زيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزيء .
لأنه مع زيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزيء يزداد عدد الروابط الهيدروجينية التي يمكن لجزيء الكحول أن
يكونها مع جزيئات الماء .

ذوبانية الجليسيرول في الماء أكبر من ذوبانية البروبانول
لأن جزء الجليسيرول يحتوي على ثلاثة مجموعات هيدروكسيل ، بينما البروبانول يحتوي على مجموعة هيدروكسيل
واحدة ، وبالتالي يستطيع جزء الجليسيرول تكوين عدد أكبر من الروابط الهيدروجينية مع جزيئات الماء

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.

Q عند إضافة الماء المقطر لملح ميتوكسيد الصوديوم واضافة قطرات من دليل الفينولفاتلين للمحلول يعطي اللون الذهري

عند تفاعل ميتوكسيد الصوديوم مع الماء يتكون هيدروكسيد الصوديوم ويصبح محلول قاعديا



قابلية الكحولات للتأكسد؛ علّ: يعتبر الكحول عاملاً مختزلاً
لأن ذرة الهيدروجين المرتبطة بذرة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيل تعطي خواص العامل المختزل
للكحول ما يسمح للكحولات بان تتأكسد تحت ظروف معينة

تتأكسد الكحولات الأولية على مرحلتين

لوجود ذرتين هيدروجين متصلتين بذرة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيل

تتأكسد الكحولات الثانوية على مرحلة واحدة

بسبب ارتباط ذرة الكربون المتصلة بمجموعة OH- بذرة هيدروجين واحدة حيث تتأكسد إلى الكيتون المقابل

لا تتأكسد الكحولات الثالثية عند الظروف العادية بالعوامل المؤكسدة

لعدم ارتباط ذرة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيل (OH-) بذرة هيدروجين

علّ: لا يتأكسد 2- ميثيل 2- بروبانول بواسطة برمجنات البوتاسيوم في وسط حمضي .

جـ: لأن ذرة الكربون المتصلة بالهيدروكسيل متصلة بثلاث شقوق ألكيل ولا يوجد ذرات هيدروجين قابلة للأكسدة متصلة بها.

Esterification Reaction

• تفاعل الأسترة

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

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

الألدهيدات والكيتونات Aldehydes and Ketones

علل : تتشابه الألدهيدات والكيتونات الأليفاتية المشبعة في الصيغة الجزيئية العامة $C_nH_{2n}O$ ؟

جـ: لأن الألدهيدات والكيتونات يشتركان في المجموعة الوظيفية وهي الكربونيل ويختلفان فقط في موضع هذه المجموعة حيث في الألدهيد تكون الكربونيل طرفية وفي الكيتون تكون غير طرفية .

الألدهيدات أنشط كيميائياً من الكيتونات

لارتباط مجموعة الكربونيل في الألدهيدات بذرة هيدروجين والتي يسهل أكسدتها ، وعدم ارتباط

مجموعة الكربونيل في الكيتونات بذرة هيدروجين

علل : الألدهيدات أكثر نشاطا كيميائياً من الكيتونات ؟

جـ: أن الكربونيل القطبية في الألدهيدات متصلة بذرة هيدروجين قابلة للأكسدة / بينما الكربونيل القطبية في الكيتون متصلة بشق أكيل أو أريل.

❷ لا يعتبر الترقيم ضروريا عند تسمية الألدهيدات غير المتفرعة .

لأن مجموعة الكربونيل في الألدهيدات طرفية ، فهي دائما تحمل الرقم 1 ، فلا حاجة للترقيم .

يعتبر الفينيل ميثانال (البنزالديهيد) ألدهيد أروماتي بينما الفينيل إيثانال يعتبر ألدهيد اليفاتي .



البنزالديهيد أروماتي لأن مجموعة الألدهيد متصلة بحلقة البنزين بينما فينيل إيثانال ألدهيد اليفاتي لأن مجموعة الألدهيد غير متصلة مباشرة بحلقة البنزين .

يفضل عند تحضير الألدهيد بأكسدة الكحول الأولى أن تتم عملية الأكسدة بواسطة إمارات أبخرة الكحول الأولى على نحاس مسخن لدرجة ($300^{\circ}C$) عن أكسدته بالعوامل المؤكسدة .

لأنه لو تم أكسدة الكحول الأولى بالعوامل المؤكسدة سينتج حمض كربوكسيلي ولكن عند أكسدته بإمارات أبخرته على النحاس المسخن سينتج الألدهيد المقابل .

مجموعة الكربونيل في الألدهيدات و الكيتونات قطبية.

وجود فرق في السالبية الكهربائية بين الكربون والأكسجين.

درجات غليان الألدهيدات و الكيتونات أعلى من درجات غليان الهيدروكربونات المقاربة لها في الكتل المولية.

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

ذوبان الألدهيدات و الكيتونات ذات الكتل المولية الصغيرة في الماء.

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

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

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

❷ يمتلك البروبان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ و الأسيتالدهيد CH_3CHO كتلاً مولية متساوية لكن البروبان يغلي عند 42°C و الأسيتالدهيد يغلي عند 20°C

- لأن البروبان مركب غير قطبي
- بينما الأسيتالدهيد مركب قطبي بسبب وجود مجموعة الكربونيل القطبية
- فمتوج تجاذبات قطبية - قطبية بين جزيئاته

علل: درجة ذوبان البنتاonal في الماء أقل من درجة ذوبان الإيثانول (الأسيتالدهيد)؟

جـ: لأن السلسلة الكربونية في البنتاonal $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ أطول من السلسلة الكربونية في الإيثانول CH_3CHO وبالتالي حجم جزئ البنتاonal أكبر وكتلته المولية أكبر فتكون قطبتيه أقل و ذوبانه في الماء أقل.

❸ تقل ذوبانية الألدهيدات و الكيتونات بزيادة الكتل المولية لها

★ ممكن أن يأتي السؤال بصيغة أخرى: تقل ذوبانية الألدهيدات و الكيتونات بزيادة عدد ذرات الكربون في الجزء لأن زيادة عدد ذرات الكربون يقلل قطبية مجموعة الكربونيل فتقل القدرة على تكوين روابط هيدروجينية مع الماء

علل: النشاط الكيميائي للألدهيدات و الكيتونات والقيام بتفاعلات كيميائية مختلفة وخصوصاً تفاعلات بالإضافة والأكسدة . أو علل تفاعل الألدهيدات و الكيتونات بالإضافة.

يرجع سبب ذلك لاحتواء كلا منها على الرابطة باي بين ذرتين الكربون و الأكسجين ، ووجود الرابطة التساهمية الثانية القطبية مع زوجين من الكترونات التكافؤ غير المشاركة في ذرة الأكسجين

علل: الألدهيدات و الكيتونات لها خواص قاعدية ضعيفة؟

جـ: لوجود رابطة تساهمية ثنائية قطبية / مع وجود زوجين من الكترونات التكافؤ غير المشاركة في ذرة الأكسجين / مما يعطي مركبات الكربونيل في الألدهيدات و الكيتونات خواص القاعدة الضعيفة .

تتأكسد الألدهيدات بسهولة بمعظم العوامل المؤكسدة .

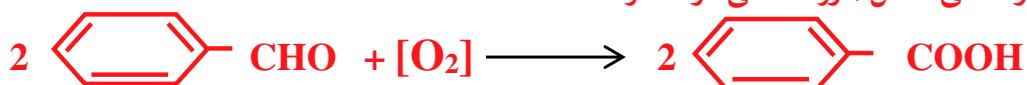
يرجع السبب في ذلك لارتباط مجموعة الكربونيل بذرة هيدروجين نشطة يسهل أكسدتها $\text{H} - \text{C} = \text{O}$ إلى مجموعة هيدروكسيل $-\text{OH}$. وبالتالي تتأكسد الألدهيدات إلى الأحماض الكربوكسيلية المقابلة .

على لا تتأكسد الكيتونات عند الظروف العادية على لا يختزل الأسيتون محلول فهلنج ولا كاشف تولن .

يرجع سبب ذلك لعدم ارتباط مجموعة الكربونيل في الكيتونات بذرة هيدروجين نشطة للأكسدة لذلك تحتاج طاقة عالية لأكسدتها لكسر الرابط $\text{C} - \text{C}$.

على تكون بلورات بيضاء على فوهه الزجاجة عند ترك زجاجة البنزالدهيد مفتوحة ومعرضة للهواء الجوي ؟

▶ لأن البنزالدهيد عامل مختزل قوي / لوجود هيدروجين متصل بالكربونيل / فيتأكسد بسهولة بفعل أكسجين الهواء إلى حمض البنزويك البولي الذي يكون على شكل بلورات على فوهه الزجاجة .



ت تكون مرآه لامعة على الجدار الداخلي لأنبوبة الاختبار عند تسخين الألدهيد مع محلول تولن في حمام مائي . لأن الألدهيد يختزل محلول تولن إلى الفضة التي تترسب على الجدار الداخلي لأنبوبة الاختبار مكونة مرآه لامعة .



يتكون راسب أحمر طوبى عند تسخين الأسيتالدهيد مع محلول فهلنج .

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



Q لا يستطيع الكيتون تكوين مرآه لامعة من الفضة عند تسخينه مع محلول تولن لأن محلول تولن عامل مؤكسد ضعيف العوامل المؤكسدة الضعيفة لا تؤكسد الكيتونات .

يمكن التمييز بين الألدهيدات و الكيتونات بأكسدتها بالعوامل المؤكسدة الضعيفة .

لأنه في الألدهيدات ترتبط مجموعة الكربونيل بذرة هيدروجين نشطة تسهل أكسدتها إلى مجموعة هيدروكسيل فتتأكسد إلى الأحماض الكربوكسيلية المقابلة أما الكيتونات فلا تتأكسد عند الظروف العادية ، لأن أكسدتها تحتاج إلى طاقة عالية تؤدي إلى كسر الرابطة $\text{C} - \text{C}$.



علل: سميت الأحماض الكربوكسيلية بهذا الاسم؟

جـ: لأن مجموعة الكربوكسيل تتكون من مجموعة كربونيل متصلة بمجموعة هيدروكسيل لذلك سميت بمجموعة الكربوكسيل

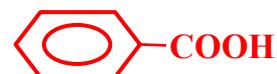
أمثلة على تغيير الأحماض الكربوكسيلية أكثر المواد العضوية حموضة؟

٤: لأنها تتain جزئياً في المحلول المائي ولها القدرة على إعطاء البروتون.

Q تعتمد الأحماض الكربوكسيلية أحماضاً ضعيفة

لأنها لا تتأين شكلٌ تامٌ

حمض فينيل ميثانوك أروماتي، بينما حمض فينيل إيثانوك اليفاتي:



حمض فينيل ميثانويك أروماتي لأن مجموعة الكربوكسيل تتصل مباشرةً

لأن مجموعة الكريوكسيل لا تتصل مباشرة بحلقة البنزين.

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

تقل ذوبانية الأحماض الكربوكسيلية في الماء بزيادة الكتلة المولية.

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

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

على: درجة غليان الأحماض الكربوكسيلية أعلى من درجة غليان الهيدروكربونات التي تتساوي معها في عدد ذرات الكربون أو المقاربة معها في الكتلة الجزيئية.

ج: ذلك لأن الأحماض الكربوكسيلية تحتوي على **الكربوكسيل**/ التي تتكون من **مجموعتين قطبيتين** هما **الهيدروكسيل** ومجموعة **الكربونيل**/ مما يعمل على تجمع كل جزيئين من الحمض في تجمعات ثنائية بزوج من الروابط الهيدروجينية / فت تكون قوة تجاذبها أكبر/ ويلزم طاقة أكبر لتفكيك هذه الروابط فت تكون درجة غليانها أعلى/ بينما الألكانات لا تجتمع جزيئاتها بروابط **هيدروجينية** والروابط بين الجزيئات ضعيفة .