

تلخيص

مصطلحات وتعليلات

كيمياء

حادي عشر

د / هاني نوح

الوحدة الأولى / الإلكترونات في الذرة

تعريفات الوحدة الأولى

١	قوى التجاذب التي تربط الذرات أو الأيونات مع بعضها البعض في المواد.	الروابط الكيميائية
٢	منطقة الفراغ المحيطة بنواة الذرة والتي يتواجد فيها الإلكترون.	الفلك الذري
٣	نظرية تفترض أن الإلكترونات تشغل الأفلاك الذرية في الجزيئات. أو وصف الرابطة التساهمية من خلال الأفلاك الذرية.	نظرية رابطة التكافؤ
٤	نظرية تفترض تكوين فلك جزيئي من الأفلاك الذرية يغطي الأنوية المترابطة.	نظرية الفلك الجزيئي
٥	فلك ترابطي مكون من أفلاك ذرية ويغطي الأنوية المترابطة.	الفلك الجزيئي
٦	رابطة تساهمية تنتج عن تداخل فلكي ذريين رأساً لرأس.	الرابطة التساهمية سيجما σ
٧	تداخل فلكين ذريين رأساً لرأس.	التداخل المحوري
٨	رابطة تساهمية تنتج من تداخل فلكين جنباً إلى جنب عندما يكونان متوازيين.	الرابطة التساهمية باي π
٩	تداخل فلكين ذريين جنباً إلى جنب	التداخل الجانبي
١٠	نظرية تفترض اندماج فلكين ذريين أو أكثر مختلفين عادة (s و p) في نفس الذرة ليتكون أفلاك جديدة تسمى أفلاكاً مهجنة تمتاز بخواص وسطية بين الأفلاك التي خضعت للتهجين.	نظرية الأفلاك المهجنة
١١	الفلك الناتج من اندماج فلكين ذريين عادة (s , p) في نفس الذرة ويمتاز بخواص وسطية بين الأفلاك التي خضعت للاندماج.	الفلك المهجن
١٢	عبارة عن عملية يتم فيها اندماج الفلك 2s مع بعض أو كل أفلاك تحت المستوى 2p في ذرة الكربون لتكوين أفلاك جديدة متشابهة، وتختلف في شكلها وترتيبها في الفراغ حول النواة عن الأفلاك غير المهجنة.	عملية التهجين لذرة الكربون
١٣	عملية يتم فيها دمج فلك واحد (s) مع ثلاثة أفلاك (p) لتكوين أربعة أفلاك مهجنة (sp^3).	تهجين sp^3
١٤	عملية يتم فيها دمج فلك واحد (s) مع فلكين (p) لتكوين ثلاثة أفلاك مهجنة (sp^2).	تهجين sp^2
١٥	عملية يتم فيها دمج فلك واحد (s) مع فلك واحد (p) لتكوين فلكين مهجنين (sp).	تهجين sp

تعليقات الوحدة الأولى : الإلكترونات في الذرة

١- لا يمكن تحديد مكان الإلكترون وسرعته بدقة تامة في الوقت نفسه.

♦ بسبب الحركة الموجية السريعة للإلكترونات

٢ - طبقا لنظرية رابطة التكافؤ لا تكون الغازات النبيلة روابط تساهمية

لأن جميع أفلاكها الأخيرة المشغولة بالإلكترونات ممتلئة بإلكترونين مزدوجين فلا تحتوي على أفلاك بها إلكترونات مفردة

٣- الرابطة التساهمية سيجما σ أقوى من الرابطة التساهمية π .

♦ (الرابطة التساهمية سيجما σ) رابطة قصيرة وقوية لأن كثافتها الإلكترونية كبيرة بسبب التداخل المحوري الكبير ، (الرابطة التساهمية π) رابطة طويلة وضعيفة لأن كثافتها الإلكترونية أقل بسبب التداخل الجانبي.

٤ - تحتوي بنية غاز الهيدروجين $(H-H)$ على الرابطة التساهمية سيجما 6 فقط .

♦ لأنها تنتج من التداخل المحوري لفلك ذري S به إلكترون مفرد من ذرة الهيدروجين مع فلك ذري S به إلكترون مفرد من ذرة الهيدروجين الثانية رأساً لرأس لتكوين رابطة تساهمية سيجما (6)

٥- تحتوي بنية جزيء كلوريد الهيدروجين HCl ($1H, 17Cl$) على الرابطة التساهمية سيجما 6 فقط .

♦ لأنها تنتج من التداخل المحوري لفلك ذري s من ذرة الهيدروجين مع فلك ذري p من ذرة الكلور رأساً لرأس لتكوين رابطة تساهمية سيجما (6)

٦ - تحتوي بنية غاز الكلور $(Cl-Cl)$ على الرابطة التساهمية سيجما 6 فقط .

♦ لأنها تنتج من التداخل المحوري لفلك ذري p به إلكترون مفرد من ذرة الكلور مع فلك ذري p به إلكترون مفرد من ذرة الكلور الثانية رأساً لرأس لتكوين رابطة تساهمية سيجما (6)

٧ - تحتوي بنية جزيء الأكسجين $(O=O)$ على رابطة تساهمية سيجما 6 و رابطة تساهمية باي .

لأن في كل ذرة أكسجين الكترونين مفردين في الفلكين $2P_z, 2P_y$ يتداخل فلكين $2P_y$ لذرتي الأكسجين رأساً لرأس وتتكون رابطة سيجما ويتداخل الفلكين $2P_z$ لذرتي الأكسجين جنباً لجنب وتتكون رابطة باي

٨ - تحتوي بنية جزيء النيتروجين $(N \equiv N)$ على رابطة تساهمية سيجما 6 و رابطة تساهمية باي .

لأن في كل ذرة نيتروجين ثلاث إلكترونات مفردة في الأفلاك $2P_x, 2P_y, 2P_z$ يتداخل فلكين $2P_x$ لذرتي النيتروجين رأساً لرأس وتتكون رابطة سيجما ويتداخل الفلكين $2P_z, 2P_y$ لذرتي النيتروجين جنباً لجنب وتتكون رابطتان باي

٩ - لا يمكن أن تحتوي أحد الجزيئات على الرابطة باي فقط.

♦ لأن الرابطة سيجما تكون أولاً نتيجة التداخل المحوري رأساً لرأس، ثم تتكون الرابطة باي نتيجة تداخل الأفلاك المتوازية جنباً إلى جنب.

١٠- تبعا (طبقا) لنظرية رابطة التكافؤ لا تستطيع ذرة الكربون تكوين إلا رابطتين تساهميتين.

♦ لأنه تبعا لنظرية رابطة التكافؤ تكون الذرة رابطة تساهمية عندما تمتلك أحد أفلاكها الكترونا منفردا وحسب الترتيب الالكتروني لذرة الكربون ($1s^2 2s^2 2p^2$ / $6C$) لا تستطيع ذرة الكربون تكوين الا رابطتين تساهميتين.

١١- لا يمكن الاعتماد على نظرية رابطة التكافؤ لشرح الترابط في جزيء الميثان.

♦ لأنه تبعا لنظرية رابطة التكافؤ تكون الذرة رابطة تساهمية عندما تمتلك أحد أفلاكها الكترونا منفردا وحسب الترتيب الالكتروني لذرة الكربون لا تستطيع ذرة الكربون تكوين الا رابطتين تساهميتين ولكن ذرة الكربون تكون في جزيء الميثان أربع روابط تساهمية .

١٢- الروابط الأربع التي تحيط بذرة الكربون في جزيء الميثان (CH_4) متماثلة

♦ لأنه حسب نظرية الأفلاك المهجنة فقد تم دمج فلك واحد ($2s$) مع ثلاثة أفلاك ($2p$) لتكوين أربعة أفلاك مهجنة (sp^3) تتداخل مع أفلاك ($1s$) الأربعة لذرات الهيدروجين الأربع وتكوين أربع روابط سيجما.

١٣- الرابطة التساهمية بين ذرتي الكربون في جزيء الإيثين (C_2H_4) تكون أضعف من الرابطة

التساهمية بين ذرتي الكربون في جزيء الإيثاين (C_2H_2).

♦ في جزيء الإيثين (C_2H_4) تتكون الرابطة التساهمية بين ذرتي الكربون من (١ رابطة سيجما σ و ١ رابطة باي π)، بينما في جزيء الإيثاين (C_2H_2) تتكون الرابطة التساهمية بين ذرتي الكربون من (١ رابطة سيجما σ و ٢ رابطة باي π)، لذلك عدد الروابط أكثر في (C_2H_2).

١٤- الميثان (CH_4) أقل نشاطاً من الإيثين ($CH_2 = CH_2$).

♦ لأن الميثان جميع الروابط بين ذراته أحادية من النوع سيجما القوية، بينما الإيثين يحتوي على رابطة باي بين ذرات الكربون ضعيفة سهلة الكسر.

١٥- الرابطة سيجما بين ذرتي الكربون في جزيء الإيثاين أقوى من الرابطة سيجما بين ذرتي الكربون في

جزيء الإيثين.

♦ لأن عدد الروابط التي تكونها ذرتا الكربون في الإيثاين أكثر من عدد الروابط التي تكونها ذرتا الكربون في الإيثين وتعتمد طاقة الرابطة سيجما على عدد الروابط التي تشكلها الذرتان.

١٦ - حلقة البنزين (C_6H_6) قوية ومتماسكة.

♦ لأن الروابط الأحادية سيجما (σ) القوية التي تربط ذرات الكربون فيما بينها تُبقي الحلقة متماسكة

١٧ - يتميز جزيء البنزين (C_6H_6) بالاستقرار.

♦ لأنه يحدث تداخل جنباً إلى جنب للأفلاك الذرية (p_z) يؤدي إلى عدم تمركز تام في نظام باي ما يؤدي إلى استقرار الجزيء .

١٨ - الرابطة سيجما يصعب كسرها في التفاعلات الكيميائية

لأنها رابطة قصيرة وقوية وكثافتها الإلكترونية كبيرة

١٩ - الرابطة باي يسهل كسرها في التفاعلات الكيميائية

لأنها رابطة طويلة ضعيفة وكثافتها الإلكترونية قليلة

الوحدة الثانية**تعريفات الوحدة الثانية / المحاليل**

١	الرابطة التساهمية التي تنشأ بين ذرات مختلفة في السالبة الكهربائية بحيث تصبح علي ذرة منها (شحنة موجبة جزئية) وعلي الأخرى (شحنة سالبة جزئية).	الرابطة التساهمية القطبية
٢	- الرابطة التي تؤدي إلى تجمع جزيئات الماء مع بعضها بعضاً. - أو قوى التجاذب الكهروستاتيكي بين ذرة الهيدروجين في جزيء ، وذرة عنصر آخر له سالبة كهربائية عالية في جزيء مجاور	الرابطة الهيدروجينية
٣	محاليل تتكون من أشباه الفلزات واللافلزات ممزوجة بكمية ضئيلة من مذاب الفوسفور، كموا أولية للصناعة الإلكترونية	المحاليل الصلبة
٤	محاليل توفر بيئات خاصة للغطاسين وتسهيلات لتخزين المواد الغذائية.	المحاليل الغازية
٥	المحاليل التي ينفذ الكيميائيون تفاعلات عدة فيها وذلك بسبب أن الجزيئات والأيونات أكثر قدرة على الحركة فيها.	المحاليل السائلة
٦	عينات الماء التي تحتوي على مواد ذائبة.	المحاليل المائية
٧	الوسط المذيب في المحلول	المذيب
٨	الجزيئات المذابة في المحلول	المذاب
٩	مخاليط متجانسة وثابتة .	المحاليل
١٠	عملية تحدث عندما يذوب المذاب وتتم إمالة الكاتيونات والانيونات بالمذيب، أي تحيط جزيئات المذيب بكل منهما.	الإذابة
١١	احاطة جزيئات الماء بأيونات المذاب.	الإمالة
١٢	اتحاد قوي جداً لأيونات الملح بجزيئات الماء.	عملية التبلمر
١٣	جزيئات الماء المتحدة مع بلورات الملح المنفصلة عن المحلول.	ماء التبلمر

١٤	- المذيبات القطبية تُذيب المركبات الأيونية والجزيئات القطبية، والمذيبات غير القطبية تُذيب المركبات غير القطبية. - الأشياء المتشابهة تذوب بعضها مع بعض. - المواد المذابة تذوب في المذيبات التي تجمعها خواص مشتركة.	قاعدة الذوبان
نهاية القصير الأول وبداية القصير الثاني		
١٥	المركبات التي توصل التيار الكهربائي في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة. - المواد التي تتفكك أو تتأين في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة.	المركبات الإلكتروليتية
١٦	المركبات التي لا توصل التيار الكهربائي سواء في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة.	مركبات غير إلكتروليتية
١٧	المادة التي تتفكك أو تتأين بالكامل إلى أيونات منفصلة عند ذوبانها في الماء أو انصهارها.	الإلكتروليت القوي
١٨	المادة التي لا تتفكك أو تتأين بالكامل إلى أيونات منفصلة عند ذوبانها في الماء أو انصهارها.	الإلكتروليت الضعيف
١٩	المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة ثابتة. أو - المحلول الذي إذا أضيف إليه مذاب ما وحُرك، وبقي بعد التحريك قسم من المذاب غير ذائب.	المحلول المشبع
٢٠	كتلة المادة التي تذوب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة معينة لتكون محلولاً مشبعاً. أو كتلة المادة التي تذوب في كتلة معينة من المذيب.	الذوبانية
٢١	المحلول الذي لا يزال يستطيع إذابة مذاب .	المحلول غير المشبع
٢٢	المحلول الذي يحتوي على كمية من المذاب زائدة على الكمية المسموح بها نظرياً (تركيز المذاب في المحلول أكبر مما يجب أن يكون عليه عند التشبع) عند درجة معينة.	المحلول فوق المشبع
٢٣	مقياس لكمية المذاب في كمية معينة من المذيب.	تركيز المحلول
٢٤	المحلول الذي يحتوي على تركيز منخفض من المذاب.	المحلول المخفف
٢٥	المحلول الذي يحتوي على تركيز مرتفع من المذاب.	المحلول المركز
٢٦	عدد مولات المذاب في 1L من المحلول.	المولارية (M) أو التركيز المولاري
٢٧	المحلول المعلوم تركيزه بدقة.	المحلول القياسي
٢٨	عدد مولات المذاب في 1kg من المذيب.	المولالية (m) أو التركيز المولالي
٣٠	الخواص التي تتأثر بعدد جزيئات المذاب (مادة غير إلكتروليتية وغير متطايرة) بالنسبة إلى عدد جزيئات المذيب.	الخواص الجمعة
٣١	ضغط البخار على السائل عند حدوث حالة اتزان بين السائل وبخاره عند درجة حرارة معينة.	الضغط البخاري
٣٢	مقدار التغير في درجة غليان محلول تركيزه المولالي واحد لمذاب جزيئي وغير متطاير.	ثابت الغليان المولالي أو الجزيئي (K _{bp})
٣٣	مقدار التغير في درجة تجمد محلول تركيزه مولالي واحد لمذاب جزيئي وغير متطاير.	ثابت التجمد المولالي الجزيئي (K _{fp})

تعليقات الوحدة الثانية المحاليل

١- لكل رابطة تساهمية (H - O) في الماء خاصية قطبية بدرجة كبيرة.

♦ لأن الأكسجين أكثر سالبة كهربائية من الهيدروجين بالتالي تجذب ذرة الأكسجين زوج الإلكترونات المكون للرابطة التساهمية (O - H) وتكتسب شحنة سالبة جزئياً، في حين تكتسب ذرة الهيدروجين الأقل سالبة كهربائية شحنة موجبة جزئياً.

٢- لا تلغى قطبية كل من الرابطين (O - H) في الماء بعضها الآخر

أو (جزئ الماء ككل له خاصية قطبية).

♦ بسبب الفرق في السالبية الكهربائية بين الأكسجين والهيدروجين والشكل الزاوي للماء حيث الزاوية بين روابط الهيدروجين والأكسجين في جزئ الماء (104.5°)

٣- تكون رابطة هيدروجينية بين جزيئات الماء

♦ لأن الأكسجين أكثر سالبة كهربائية من الهيدروجين فيجذب الهيدروجين الموجب جزئياً في أحد جزيئات الماء الأكسجين السالب جزئياً في جزئ ماء آخر مكوناً رابطة هيدروجينية .

٤- اختلاف خواص الماء الهامة مثل ارتفاع درجة الغليان وحرارة التبخر والتوتر السطحي والسعة

الحرارية النوعية وانخفاض الضغط البخاري عن المركبات المشابهة له في التركيب.

♦ بسبب وجود الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء .

٦- للماء قدرة على الإذابة.

♦ بسبب القيمة العالية لثابت العزل الخاصة به .

٧- تكون ماء التبخر عند ذوبان بعض المركبات في الماء مثل

كبريتات النحاس الزرقاء ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) والجبس ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) . أو

- في بعض الأحيان عندما تنفصل بلورات المركب عن المحلول المائي تكون مرتبطة بعدد من جزيئات الماء .

♦ بسبب التجاذب القوي بين أيونات الملح وجزيئات الماء

٨- يُنفذ الكيميائيون تفاعلات عدة في المحاليل السائلة.

♦ يرجع ذلك إلى أن الجزيئات والأيونات أكثر قدرة على الحركة في الحالة السائلة منها في الحالة الصلبة ما يمكنها من التفاعل مع بعضها بعضاً بسرعة أكبر.

٩- لا يوجد الماء كيميائياً في صورة نقية وصافية.

♦ لأنه يُذيب الكثير من المواد التي تتواجد معه .

١٠ - كبريتات الباريوم (BaSO_4) وكربونات الكالسيوم (CaCO_3)، هي مركبات أيونية لكنها لا تذوب في الماء تقريباً .
 ◆ لأن قوة التجاذب بين الأيونات في بلورات تلك المركبات أقوى من التجاذب الذي تحدثه جزيئات الماء لهذه الأيونات .

١١- يذوب زيت الزيتون في البنزين ولا يذوب في الماء.

◆ لأن زيت الزيتون مركب تساهمي غير قطبي يذوب في المذيبات غير القطبية (البنزين) بسبب انعدام قوى التنافر بينهما، ولا يذوب في المذيبات القطبية (الماء)، حسب القاعدة "المواد المتشابهة تذوب بعضها مع بعض".

١٢- تذوب معظم المركبات الأيونية في الماء أو [المذيبات القطبية] .

◆ بسبب قطبية جزيئاته التي تعمل على عزل الأيونات عن بعضها البعض، حسب القاعدة "المواد المتشابهة تذوب بعضها مع بعض".

١٣- يذوب أكسيد الصوديوم في الماء ولا يذوب في البنزين .

◆ لأن أكسيد الصوديوم مركب أيوني (قطبي) يذوب في المذيبات القطبية (الماء) ولا يذوب في المذيبات غير القطبية (البنزين)، حسب القاعدة "المواد المتشابهة تذوب بعضها مع بعض" أو لأن التجاذب الذي تحدثه جزيئات الماء أقوى من التجاذب بين الأيونات في بلورات تلك المركبات

نهاية القصير الأول وبداية القصير الثاني

١٤- مصاهير المركبات الأيونية و محاليلها المائية توصل التيار الكهربائي.

◆ لأنه عند صهر أو ذوبان المركب الأيوني تتفكك أيوناته عن بعضها و تصبح حرة الحركة .

١٥- كبريتات الباريوم مركب أيوني يوصل الكهرباء في الحالة المنصهرة ولا يوصلها في المحلول المائي.

◆ لأنه في الحالة المنصهرة يحتوي على أيونات حرة الحركة فتوصل التيار الكهربائي .
 ولعدم ذوبانيتها في الماء لا تتكون أيونات فلا توصل التيار الكهربائي .

١٦- محلول زيت الزيتون في البنزين لا يوصل التيار الكهربائي .

◆ لأنه يتكون من جزيئات وبالتالي محلوله أو مصهوره لا يحتوي على أيونات حرة الحركة تنقل التيار الكهربائي .

١٧- مصهور الشمع ليس له القدرة علي توصيل التيار الكهربائي .

◆ لأن مصهور الشمع لا يحتوي على أيونات حرة الحركة تنقل التيار الكهربائي .

١٨ - محلول كلوريد الصوديوم يوصل التيار الكهربائي بدرجة أعلى من محلول كلوريد الزئبق

لأن كلوريد الصوديوم إلكتروليت قوي يتفكك بدرجة كاملة في الماء إلى أيونات حرة الحركة بينما كلوريد الزئبق إلكتروليت ضعيف يتأين بدرجة قليلة في الماء ويتواجد جزء ضئيل منه على شكل أيونات

١٩- غاز الأمونيا (الجاف) أو المسال لا يوصل التيار الكهربائي لكن محلوله في الماء يوصل التيار الكهربائي .

♦ لأن غاز الأمونيا (الجاف) أو المسال لا يحتوي على أيونات حرة الحركة تنقل التيار الكهربائي , ولكن عند إذابة غاز الأمونيا في الماء يتكون أيون الأمونيوم (NH_4^+) وأيون الهيدروكسيد (OH^-) , ويصبح المحلول المائي للأمونيا قادرا على توصيل الكهرباء, أي يصبح إلكتروليتيًا حسب المعادلة التالية [$\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$]

٢٠- غاز كلوريد الهيدروجين (الجاف) أو المسال لا يوصل التيار الكهربائي لكن محلوله في الماء يوصل التيار الكهربائي

♦ لأن غاز كلوريد الهيدروجين (الجاف) أو المسال لا يحتوي على أيونات حرة الحركة تنقل التيار الكهربائي , ولكن عندما يُذاب غاز كلوريد الهيدروجين في الماء يتكون أيون الهيدرونيوم (H_3O^+) وأيون الكلوريد (Cl^-) ويصبح المحلول المائي لكلوريد الهيدروجين أو حمض الهيدروكلوريك موصلًا للكهرباء أي يصبح إلكتروليتيًا حسب المعادلة التالية. [$\text{HCl}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$]

٢١- عملية الطحن تعتبر طريقة مثالية لإذابة مذاب موجود على شكل أحجار صغيرة أو كبيرة.

♦ لأن الطحن يحول المذاب إلى جسيمات صغيرة فتزداد مساحة السطح المشتركة بين المذيب والمذاب وبذلك تسرع عملية الإذابة.

٢٢- تزداد غالباً ذوبانية المواد الصلبة بارتفاع درجة الحرارة

♦ لأن طاقة حركة جزيئات الماء تزداد عند درجة الحرارة المرتفعة، ما يزيد تصادمات جزيئات الماء بسطح البلورات ، فيساعد على سرعة ذوبانه.

٢٣- تقل ذوبانية الغاز في الماء بزيادة درجة الحرارة .

♦ لأن طاقة حركة جزيئات الغاز تزداد عند درجة الحرارة المرتفعة، فتكون كافية لخروجها من المحلول أي يقل ذوبانها .

٢٤- عندما يأخذ أحد المصانع الماء البارد من نهر ما ويعيده إليه ساخناً فهو يسبب تلوثاً حرارياً لهذا النهر.

♦ لأن ارتفاع درجة حرارة مياه النهر يؤدي إلى انفصال الأكسجين فيقل تركيزه ما يؤثر سلباً على الحياة النباتية والحيوانية المائية .

٢٥- تموت أسماك الزينة عند وضعها في ماء بارد سبق غليه .

♦ لأن زيادة درجة الحرارة يقل تركيز الأكسجين المذاب اللازم لحياة الأسماك .

٢٦- تبذر بلورات يوديد الفضة بكتل الهواء فوق المشبع ببخار الماء لإنتاج الأمطار الاصطناعية .

♦ لأن يوديد الفضة يعمل على جذب جزيئات الماء مكوناً قطرات مائية كبيرة تعمل كبلورات بدء التبخر لجزيئات الماء فتكبر وتسقط على شكل أمطار .

٢٧- حدوث فوران في المشروبات الغازية وتسببه للسعة في الفم عند تناوله.

♦ لأن هذه المشروبات تحتوي على غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الذائب في الماء حيث تُعبأ زجاجات المشروبات الغازية تحت ضغط عال من غاز ثاني أكسيد الكربون في داخلها .

٢٨- إذا تركت زجاجة المشروبات الغازية مفتوحة يتغير طعم المشروب.

♦ لفقدانه غاز ثاني أكسيد الكربون لأنه عند فتح زجاجة المشروبات الغازية يقل الضغط الجزيئي لغاز ثاني أكسيد الكربون فيقل تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون الذائب وينفصل فيتغير طعم المشروب .

٢٩- يقل الضغط البخاري للمحلول عن الضغط البخاري للسائل النقي عند إذابة مادة غير متطايرة وغير الكتروليتية (مركب تساهمي) في مذيب سائل ، عند درجة الحرارة نفسها .

أو - الضغط البخاري لمحلول مادة صلبة غير الكتروليتية غير متطايرة في سائل أقل من الضغط البخاري للسائل النقي عند درجة الحرارة نفسها .

♦ يرجع ذلك الى ان بعض جسيمات المذاب تحل محل بعض جزيئات المذيب الموجودة على سطح المحلول وبالتالي يقل عدد جزيئات المذيب التي يمكنها الانطلاق الى الحالة الغازية فيقل، في هذه الحالة، الضغط البخاري للمحلول عن الضغط البخاري للسائل النقي.

٣٠- يُضاف جليكول الإيثيلين إلى الماء في نظام تبريد السيارة .

- يُستخدم جليكول الإيثيلين على نطاق واسع كمضاد للتجمد في المحركات، وبشكل خاص في البلاد التي تشهد برداً قارساً.

- يشتري سائقو السيارات مادة مضادة للتجمد Anti- gel ويفرغونها في مبرد السيارة

♦ لتجنب تجمد المياه فيه، فيصبح تشغيل المحرك مستحيلاً ، لأن مضاد التجمد يؤدي إلى زيادة درجة غليان وانخفاض درجة تجمد الماء.

٣١- ذوبانية غاز (HCl) في مذيب قطبي كالماء أكبر من ذوبانيته في مذيب غير قطبي كالبنزين.

♦ كلوريد الهيدروجين مركب قطبي ، وجزيئات الماء القطبية تجذب جزيئات HCl ، وينشأ عن ذلك التأين والذوبانية العالية ، المذيبات غير القطبية مثل البنزين لا تتفاعل عملياً مع HCl.

٣٢- الارتفاع في درجة غليان محلول السكر في الماء الذي تركيزه (0.1 m) أكبر من الارتفاع في درجة غليان

محلول اليوريا الذي تركيزه (0.05 m) .

♦ لأن مقدار الارتفاع في درجة الغليان ($T_{bp}\Delta$) يتناسب تناسباً طردياً مع التركيز المولالي عند إضافة مادة غير متطايرة وغير الكتروليتية الى الماء

ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية ؟ مع التفسير ؟

١ - عند طحن المذاب الموجود على شكل أحجار صغيرة أو كبيرة قبل إذابتها ؟ بالنسبة لعملية الذوبان
الحدث / تزداد سرعة الذوبان

التفسير / لأن الطحن يحول المذاب إلى جسيمات صغيرة فتزداد مساحة السطح المشتركة بين المذيب والمذاب وبذلك تسرع عملية الإذابة.

٢ - تركت زجاجة المشروبات الغازية مفتوحة بالنسبة لطعم المشروب
الحدث / يتغير طعم المشروب.

التفسير / لفقدانه غاز ثاني أكسيد الكربون لأنه عند فتح زجاجة المشروبات الغازية يقل الضغط الجزيئي لغاز ثاني أكسيد الكربون فيقل تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون الذائب وينفصل فيتغير طعم المشروب .

٣ - لتركيز غاز الأكسجين الذائب في مياه الأنهار عند إعادة الماء الساخن المستخدم في تبريد معدات المصانع إلى الأنهار مرة أخرى .
الحدث / يقل تركيز الأكسجين

التفسير / لأن ماء المصانع الساخن يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة مياه النهر مما يؤدي إلى انفصال الأكسجين فيقل تركيزه ما يؤثر سلباً على الحياة النباتية والحيوانية المائية .

٤ - عندما تبذر بلورات يوديد الفضة بكتل الهواء فوق المشبع بخار الماء لإنتاج الأمطار الاصطناعية .
الحدث / تنتج الأمطار الاصطناعية

التفسير / ♦ لأن يوديد الفضة يعمل على جذب جزيئات الماء مكوناً قطرات مائية كبيرة تعمل كبلورات بدء التبخر لجزيئات الماء فتكبر وتسقط على شكل أمطار .

٥ - للضغط البخاري للمحلول الناتج عند إضافة مادة صلبة غير الكتروليتية وغير متطايرة إلى الماء النقي عند درجة الحرارة نفسها.

الحدث / يقل الضغط البخاري

التفسير / لأن بعض جزيئات المذاب تحل محل بعض جزيئات المذيب الموجودة على سطح المحلول وبالتالي يقل عدد جزيئات المذيب التي يمكنها الانطلاق إلى الحالة الغازية فيقل، في هذه الحالة، الضغط البخاري للمحلول عن الضغط البخاري للماء النقي.

نهاية القصير الثاني

الوحدة الثالثة : الكيمياء الحرارية

تعريفات الوحدة الثالثة الكيمياء الحرارية

١	- أهم فروع الكيمياء الفيزيائية والتي تهتم بدراسة التغيرات الحرارية التي ترافق التفاعلات الكيميائية.	الكيمياء الحرارية
٢	- جزء من المحيط الفيزيائي الذي هو موضوع الدراسة. - مجموعة أجسام مادية تتفاعل فيما بينها بطريقة تعكس نمطاً معيناً في بنية العالم المادي.	النظام
٣	- ما تبقى من الفضاء الذي يحيط بالنظام. - أو كل العناصر والأجسام التي لا تكون جزءاً من النظام.	المحيط
٤	- الطاقة التي تتدفق داخل النظام أو خارجه بسبب وجود اختلاف في درجة الحرارة بين النظام ومحيطه.	الحرارة
٥	- تفاعلات تنتج طاقة حرارية يمتصها المحيط خارج النظام . - التفاعلات الكيميائية التي يصاحبها (يرافقها) انطلاق طاقة حرارية كنتاج من نواتج التفاعل .	التفاعلات الكيميائية الطاردة للحرارة
٦	- تفاعلات تحتاج إلى طاقة حرارية يمتصها النظام من محيطه. أو - التفاعلات الكيميائية التي يصاحبها (يرافقها) امتصاص طاقة حرارية أثناء التفاعل.	التفاعلات الكيميائية الماصة للحرارة
٧	- تفاعلات تتعادل فيها كمية الحرارة اللازمة لتفكيك الروابط في جزيئات المتفاعلات مع تلك اللازمة لتكوين الروابط.	التفاعلات الكيميائية اللاحرارية
٨	كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة خلال تفاعل كيميائي تحت ضغط .	التغير في الإنثالبي ΔH (حرارة التفاعل)
٩	- التغير في المحتوى الحراري (الإنثالبي) المصاحب لتكوين مول واحد من المركب انطلاقاً من عناصره الأولية، وأن جميع المواد تكون في حالتها القياسية عند 25°C .	حرارة التكوين القياسية ΔH°_f لمركب
١٠	- كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من المادة (عنصرية أو مركبة) احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين أو الهواء الجوي عند 25°C وتحت ضغط يعادل 1 atm .	حرارة الاحتراق القياسية
١١	- التغير في الإنثالبي لأي تفاعل كيميائي قيمة ثابتة حين يكون الضغط ودرجة الحرارة ثابتين، سواء تم هذا التفاعل في خطوة واحدة أو عدة خطوات، على أن تكون المواد المتفاعلة والمواد الناتجة نفسها في كل حالة.	قانون هس
١٢	- عندما نجمع المعادلات الكيميائية الحرارية لتفاعل ما لنحصل على المعادلة النهائية، فإننا نقوم أيضاً بجمع الحرارة الناتجة عن كل تفاعل لنحصل على حرارة التفاعل النهائية	قانون هس للجمع الحراري

عمل الوحدة الثالثة : الكيمياء الحرارية

١- في التفاعلات الخاصة للحرارة يكون لقيمة (ΔH) إشارة موجبة

♦ لأن المحتوى الحراري (الإنثالي) للمواد المتفاعلة أقل من المحتوى الحراري (الإنثالي) للمواد الناتجة وبالتعويض في القانون [$\Delta H_{\text{(Reaction)}} = \Delta H_{\text{(Products)}} - \Delta H_{\text{(Reactants)}}$] تكون قيمة بإشارة موجبة

٢- في التفاعلات الطاردة للحرارة يكون لقيمة (ΔH) إشارة سالبة

♦ لأن المحتوى الحراري (الإنثالي) للمواد المتفاعلة أكبر من المحتوى الحراري (الإنثالي) للمواد الناتجة تبعاً للقانون [$\Delta H_{\text{(Reaction)}} = \Delta H_{\text{(Products)}} - \Delta H_{\text{(Reactants)}}$]

٣- التغير الحراري المصاحب لهذا التفاعل $C(s) + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H^\circ = -393.5 \text{ kJ / mol}$ ($\Delta H^\circ = -393.5 \text{ kJ}$)

يمكن تسميته حرارة احتراق قياسية للكربون، ويسمى كذلك حرارة التكوين القياسية لثاني أكسيد الكربون

♦ يمكن تسميته حرارة احتراق قياسية للكربون لأن مول واحد من الكربون احترق تماماً في وجود وفرة من الأكسجين. ويسمى كذلك حرارة التكوين القياسية لثاني أكسيد الكربون لتكون مول واحد منه من اتحاد عناصره الأولية في الظروف القياسية.

٤- التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي : $C(s) + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$, $\Delta H^\circ = -110 \text{ kJ / mol}$

يُعتبر حرارة تكوين قياسية لغاز CO ، ولا يُعتبر حرارة احتراق قياسية للكربون

♦ يُعتبر حرارة تكوين قياسية لغاز CO ، لتكون مول واحد منه من اتحاد عناصره الأولية في الظروف القياسية ، ولا يُعتبر حرارة احتراق قياسية للكربون لأن الكربون لم يحترق تماماً .

٥- التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي : $CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H^\circ = -283.5 \text{ kJ / mol}$

يُعتبر حرارة احتراق قياسية لغاز CO ، ولا يُعتبر حرارة تكوين قياسية لغاز CO₂

♦ يُعتبر حرارة احتراق قياسية لغاز CO لأن مول واحد من غاز CO احترق تماماً في وجود وفرة من الأكسجين. ولا يُعتبر حرارة تكوين قياسية لغاز CO₂ لأنه لم يتكون نتيجة اتحاد عناصره الأولية أو لأن CO مركب وليس عنصر.

٦- التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي : $I_{2(s)} + H_{2(g)} \rightarrow 2HI_{(g)}$, $\Delta H^\circ = +51.8 \text{ kJ}$

♦ لا يُعتبر حرارة التكوين القياسية ليوديد الهيدروجين

لأنه يُعتبر حرارة تكوين 2mol من يوديد الهيدروجين لتكون مولان من الغاز من اتحاد عناصره الأولية في حالاتها القياسية .

٧- حرارة التكوين القياسية للماء تساوي حرارة الاحتراق القياسية للهيدروجين ؟

♦ لأنه عند تكوين ١ مول من الماء من عناصره الأولية في الظروف القياسية يلزم حرق ١ مول من الهيدروجين حرقاً تاماً في كمية وافرة من الأكسجين.

٨- حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألمنيوم تساوي مثلي (ضعف) حرارة الاحتراق القياسية للألمنيوم ؟

لأنه عند تكوين ١ مول من أكسيد الألمنيوم من عناصره الأولية في الظروف القياسية يلزم حرق ٢ مول من الألومنيوم حرقاً تاماً في كمية وافرة من الأكسجين.