

الوحدة الأولى: الإلكترونات في الذرة

1.	الروابط الكيميائية:	ارتباط ذرات العناصر مع بعضها البعض بقوة تجاذب مختلفة لتكون مركبات.
2.	الرابطية التساهمية:	رابطة تنشأ من مساهمة الإلكترونات بين الذرات.
3.	الفلك الذري:	منطقة الفراغ المحيطة بنواة الذرة والتي يتواجد فيها الإلكترون.
4.	نظرية رابطية التكافؤ:	نظرية تفترض أن الإلكترونات تشغل الأفلاك الذرية في الجزيئات.
5.	الفلك الجزيئي:	فلك ترابطي يتكون من أفلاك ذرية ويغطي النواة المترابطة.
6.	نظرية الفلك الجزيئي:	نظرية تفترض تكوين فلك جزيئي من الأفلاك الذرية و يغطي كل من النواتين المترابطتين.
7.	التداخل المحوري:	هو تداخل الأفلاك عندما تكون نواتي الذرتين المترابطتين على طول المحور وينتج عنها تكوين الرابطة سيجما.
8.	الرابطية سيجما:	رابطة تساهمية تنتج من تداخل محوري بين ذرتين على طول المحور.
9.	التداخل الجانبي:	هو تداخل الأفلاك عندما يكون محورا الفلكين متوازيين وينتج عنه الرابطة باي π .
10.	الرابطية باي π :	رابطة تساهمية تنتج من تداخل فلكين ذريين جنباً لجنب عندما يكون محور الفلكين متوازيين.
11.	نظرية التهجين:	نظرية تنتج عن اندماج فلكين مختلفين عادة S , P ليتكون فلك جديد يسمى فلك مهجن يمتاز بخواص وسطية بين الأفلاك التي خضعت للتهجين.
12.	الفلك المهجن:	الفلك الناتج عن عملية التهجين ويمتاز بخواص وسطية بين الأفلاك التي خضعت للتهجين.
13.	عملية التهجين:	عملية يتم فيها اندماج أفلاك ذرية تختلف في الشكل والطاقة والاتجاه كي تنتج أفلاكاً ذرية مهجنة.
14.	تهجين sp^3 :	نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد $2s$ مع ثلاثة أفلاك $2p$ لتكوين أربعة أفلاك مهجنة.
15.	تهجين sp^2 :	نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد $2s$ مع فلكين $2p$ لتكوين ثلاثة أفلاك مهجنة.
16.	تهجين sp :	نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد $2s$ مع فلك $2p$ لتكوين فلكان مهجنان.
17.	البنزين:	يعتبر أصل المركبات العضوية وصيغته C_6H_6 .

- لا يمكن تحديد مكان الإلكترون وسرعته بدقة تامة .علل.
- لأن له حركة موجية سريعة و ليس لها مكان محدد ، فيخضع تحديد مكانه لنظريات الاحتمال.
- جزئ الهيدروجين H - H يحتوي على رابطة واحدة من النوع سيجمما .علل.
- لأن ذرة هيدروجين إلكترون تكافؤ واحد في الفلك الذري $1s$ فيتداخل الفلكان تداخل محوري لتنتج الرابطة سيجمما.
- بنية جزئ كلوريد الهيدروجين H - Cl تحتوي على الرابطة التساهمية سيجمما فقط . علل
- لوجود فلكين ذريين يقعان على محور واحد بين نواتين الذرتين المتجاورتين $1s - 3p_z$ و لكل منهما إلكترون مفرد فيتداخلان محوريا لتكوين رابطة سيجمما على طول المحور.
- بنية جزئ الكلور Cl - Cl تحتوي على رابطة تساهمية أحادية سيجمما؟
- لوجود فلكين ذريين يقعان على محور واحد بين نواتي الذرتين المتجاورتين $3p_z$ و لكل منهما إلكترون مفرد فيتداخلان تداخل محوري لتنتج الرابطة سيجمما على طول المحور.
- الرابطة سيجمما في جزئ الهيدروجين أقوى من الرابطة سيجمما في جزئ الكلور؟
- لقصر المسافة بين نواتي ذرتي الهيدروجين وهذا يزيد من قوة الرابطة سيجمما على عكس جزئ الكلور.
- الرابطة سيجمما أقوى من الرابطة باي .علل.
- الرابطة سيجمما قوية وصعبة الكسر بينما الرابطة باي ضعيفة سهلة الكسر .علل.
- لأن التداخل الرأسي في الرابطة سيجمما أكبر فتكون قصيرة وكثافتها الإلكترونية كبيرة لكن الرابطة باي ناتجة عن تداخل جانبي فتكون طويلة وضعيفة وكثافتها الإلكترونية قليلة.
- يحتوي جزئ الأكسجين على رابطة تساهمية سيجمما ورابطة باي .علل.
- لكل ذرة أكسجين إلكترونان مفردان في الأفلاك الذرية $2p_y - 2p_z$ ، فيتداخل الفلكان الذريان $2p_y$ تداخل محوري لتنتج الرابطة سيجمما ، بينما يتداخل الفلكان الذريان $2p_z$ جنبا لجنب لتنتج الرابطة باي π .
- يحتوي جزئ النيتروجين على رابطة تساهمية سيجمما و رابطتين باي .علل.
- لكل ذرة نيتروجين ثلاثة إلكترونات مفردة في الأفلاك الذرية $2p_x - 2p_y - 2p_z$ ، فيتداخل الفلكان الذريان $2p_x$ تداخل محوري لتنتج الرابطة سيجمما ، بينما يتداخل الفلكان الذريان $2p_y$ و $2p_z$ جنبا لجنب لتنتج رابطتين تساهميتين من النوع باي.
- الرابطة سيجمما بين ذرتي الكربون في جزئ الإيثاين أقوى من الرابطة سيجمما بين ذرتي الكربون في جزئ الإيثين؟
- لأن عدد الروابط التي تكونها ذرتي الكربون في جزئ الإيثاين أكبر من عدد الروابط التي تكونها ذرتي الكربون في جزئ الإيثين لأن طاقة الرابطة سيجمما تعتمد على عدد الروابط التي تشكلها ذرتي الكربون المترابطتين.
- الغازات النبيلة تفقد قدرتها على التفاعل وتكوين الروابط .علل.
- طبقا لنظرية رابطة التكافؤ لا تكون الغازات النبيلة روابط تساهمية .علل.
- لعدم وجود إلكترونات مفردة في غلاف تكافؤها فلا تستطيع تكوين روابط تساهمية.

- لا يمكن الاعتماد على نظرية رابطة التكافؤ لشرح الترابط في مركبات الكربون. علل.
- تبعا لنظرية رابطة التكافؤ لا تستطيع ذرة الكربون إلا تكوين رابطتين تساهميتين. علل.
- على حسب نظرية التكافؤ يكون للكربون قدرة على تكوين رابطتين تساهميتين لوجود إلكترونين مفردين في الأفلاك الذرية $2P_x$ و $2P_y$ ، وقد وجد عمليا أن ذرة الكربون تكون أربعة روابط تساهمية ، بالتالي لم توضح نظرية التكافؤ طريقة تكوين الأربع روابط .
- التهجين في الميثان من النوع sp^3 . علل.
- بنية جزئ الميثان تحتوي على أربعة روابط تساهمية أحادية؟
- لان الكربون مرتبط مع أربع ذرات لها إلكترونات مفردة مما يلزم أربع أفلاك مهجنة كل منها يحتوي على إلكترون مفرد. أو / لأنه يتم دمج فلك $2s$ مع ثلاث أفلاك $2p$ لتكوين أربعة أفلاك مهجنة من النوع sp^3 التي تتداخل مع أفلاك $1s$ الأربعة لذرات الهيدروجين بروابط تساهمية سيجما.
- التهجين لذرات الكربون في جزئ الإيثين من النوع sp^2 ؟
- تحتوي بنية الإيثين على رابطة تساهمية ثنائية. علل.
- لأن كل ذرة كربون مرتبطة مع ذرة كربون وذرتين هيدروجين ما يلزم ثلاثة أفلاك مهجنة لكل منها إلكترون مفرد ويكون لكل ذرة 3 روابط سيجما ناتجة عن تداخل محوري ورابطة باي بين ذرتي الكربون ناتجة عن التداخل الجانبي.
- التهجين لذرات الكربون في الإيثان من النوع sp^3 ؟
- تحتوي بنية الإيثان على رابطة تساهمية ثلاثية. علل.
- لأن كل ذرة كربون مرتبطة مع ذرتين ما يلزم وجود فلكين مهجنين لكل منها إلكترون مفرد ويكون لكل ذرة كربون رابطتين سيجما ناتجة عن التداخل المحوري ورابطتين باي ناتجة عن التداخل الجانبي.
- الميثان CH_4 أقل نشاطا من الإيثين C_2H_4 . علل.
- يتفاعل الميثان بالاستبدال بينما يتفاعل الإيثين بالإضافة. علل.
- لأن جميع الروابط في الميثان سيجما قوية صعبة الكسر فيتفاعل بالاستبدال ولا يتفاعل بالإضافة لذلك يكون أقل نشاطا من الإيثين الذي يحتوي على رابطة باي سهلة الكسر فيتفاعل بالإضافة.
- حلقة البنزين متماسكة. علل.
- لأن الروابط الأحادية سيجما روابط قوية صعبة الكسر فتبقى الحلقة متماسكة.
- استقرار جزئ البنزين. علل.
- لوجود الرابطة باي الغير متمركزة في الحلقة فتعطي للجزيء استقرار.

الوحدة الثانية: المحاليل

1-	الرابعة الهيدروجينية :	الرابعة التي تجمع بين جزيئات الماء.
2-	ماء التبخر:	جزيئات الماء التي تتحد مع أيونات المذاب اتحادا قويا جدا لدرجة أنها لا تنفصل عن الملح عند تبخره من المحلول.
3-	المحاليل:	هي مخاليط متجانسة وثابتة تحتوي على مذيب ومذاب واحد أو أكثر.
4-	المحاليل المائية :	عينات الماء التي تحتوي على مواد ذائبة.
5-	المذاب:	دقائق أو جسيمات المذاب التي تذوب في المذيب كالسكر.
6-	المذيب:	الوسط المذيب في المحلول كالماء.
7-	عملية الإذابة:	هي عملية تحدث عندما يذوب المذاب وتتم إماهة " إحاطة " الكاتيونات والأنيونات بالمذيب.
8-	الإماهة:	إحاطة جزيئات المذيب (الماء) بكل من أنيونات و كاتيونات المذاب.
9-	المركبات الإلكترونية:	المركبات التي توصل التيار الكهربائي في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة.
10-	المركبات الغير إلكترونية:	المركبات التي لا توصل التيار الكهربائي.
11-	الحلول المشبع :	هو المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب في كمية محددة من المذيب عند ثبات درجة الحرارة.
12-	الحلول الغير مشبع:	المحلول الذي لا يزال يستطيع إذابة مذاب ما.
13-	الحلول الفوق مشبع:	المحلول الذي يحتوي على كمية من المذاب زائدة عن الكمية المسموح بها نظريا و التي تكفي لتشبعه عند درجة حرارة معينة.
14-	الذوبانية :	كتلة المادة التي تذوب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة معينة لتكون محلول مشبع.
15-	الامتزاج :	هي عملية تحدث عند إذابة سائلين معا.
16-	الامتزاج الكلي:	عندما يذوب السائلان كل منهما في الآخر تمام كالماء و الإيثانول.
17-	الامتزاج الجزئي :	عندما تكون السوائل شحيحة الذوبان كل منها في الآخر كالماء و ثاني إيثيل الإيثر.
18-	عديم الامتزاج:	عندما لا يذوب أحد السوائل في الآخر كالخل و الزيت.
19-	قانون هنري:	عند ثبوت درجة الحرارة فإن ذوبانية الغاز في سائل تتناسب طرديا مع الضغط الموجود فوق سطح السائل.
20-	تركيز المحلول:	هو مقياس لكمية المذاب في كمية معينة من المذيب.
21-	المحلول المخفف:	هو المحلول الذي يحتوي على تركيز منخفض من المذاب.
22-	المحلول المركز:	هو المحلول الذي يحتوي على تركيز مرتفع من المذاب.
23-	المولارية (التركيز المولاري) :	هي عدد مولات المذاب الموجودة في واحد لتر من المحلول.
24-	المولالية (التركيز المولالي) :	هي عدد مولات المذاب في 1Kg من المذيب.

-25	المحلول القياسي:	هو محلول معلوم تركيزه بدقة ويمكن من خلاله تحضير الكثير من المحاليل ذات التراكيز المختلفة.
-26	الخواص المجمع:	هي التغير في الخواص الفيزيائية للمحلول النقي عند إضافة مادة غير إلكتروليتيية وغير متطايرة .
-27	الضغط البخاري:	هو ضغط البخار على السائل عند حدوث حالة اتزان بين السائل و بخاره عند درجة حرارة معينة.
-28	التغير في درجة الغليان : ΔT_{bp}	هو عبارة عن الارتفاع في درجة غليان المذيب.
-29	ثابت الغليان المولالي أو الجزئي : K_{bp}	هو التغير في درجة غليان محلول تركيزه المولالي واحد لمذاب جزيئي وغير متطاير و وحدته $^{\circ}C / m$
-30	التغير في درجة التجمد : ΔT_{fp}	هو عبارة عن الانخفاض في درجة تجمد المذيب.
-31	ثابت الغليان المولالي أو الجزئي : K_{fp}	هو التغير في درجة تجمد محلول تركيزه المولالي واحد لمذاب جزيئي وغير متطاير و وحدته $^{\circ}C / m$

1. في الماء تكون لكل رابطة تساهمية O - H خاصية قطبية بدرجة كبيرة . علل.
 - لأن الأكسجين أكثر سالبية كهربية من الهيدروجين بالتالي يجذب زوج الإلكترونات المكون للرابطة التساهمية O-H نحوه فيكون للهيدروجين شحنة قطبية موجبة $H^{\delta+}$ و للأكسجين شحنة قطبية سالبة $O^{\delta-}$ ، وتكون الزاوية بين روابط الهيدروجين والأكسجين في جزئ الماء 104.5^0 على شكل زاوي.
2. لا تلغي قطبية كل من الرابطتين O-H في الماء بعضها البعض . علل.
 - جزئ الماء ككل له خاصية قطبية . علل.
 - لأن الزاوية بين روابط الهيدروجين والأكسجين في جزئ الماء 104.5^0 فيكون الشكل زاوي فلا تلغي قطبية كل من الرابطتين بعضها بعض.
3. للماء القدرة على تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئاته . علل.
 - لأن الماء جزئ قطبي يتكون من هيدروجين يحمل شحنة قطبية موجبة والأكسجين يحمل شحنة قطبية سالبة وينجذب الهيدروجين الموجب من أحد جزيئات الماء مع الأكسجين السالب لجزئ ماء اخر فتتكون الرابطة الهيدروجينية.
4. للماء خواص هامة . عددها.
 - ارتفاع درجة الغليان.
 - ارتفاع حرارة التبخير.
 - ارتفاع السعة الحرارية النوعية.
 - انخفاض الضغط البخاري.
 - ارتفاع التوتر السطحي.
5. للماء خواص فريدة عن باقي المركبات المشابهة له . علل.
 - يتميز الماء بارتفاع درجة الغليان و حرارة التبخر و التوتر السطحي والسعة الحرارية النوعية ، وانخفاض الضغط البخاري . علل.
 - لأن لجزيئات الماء القطبية القدرة على عمل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها.
6. للماء قدرة عالية على الإذابة . علل.
 - بسبب القيمة العالية لثابت العزل والتي تفصل الأيونات المختلفة في الشحنة للمذاب عن بعضها البعض ، وتحدث عملية الإماهة فتحدث عملية الإذابة.
- ما المقصود بأن المحاليل متجانسة وثابتة؟
- تمتاز المحاليل بأنها متجانسة وثابتة . علل.
- لأن مكونات المحلول لا تنفصل عن بعضها البعض ولا تترسب عند تركها لفترة من الزمن في حالة ثبات الظروف مثل درجة الحرارة.
- عند ترشيح محلول كلوريد الصوديوم ينفذ كلا من المذاب والمذيب . علل.
- لأن حجم جزيئات المذاب أقل من واحد نانومتر ($1\text{nm} = 10^{-9}\text{ m}$) مما يسمح لها بالنفوذ من ورقة الترشيح.
- لا يوجد الماء كيميائيا في صورة نقية وصافية . علل.
- لأنه يذيب الكثير من المواد التي تتواجد معه.

- معظم التفاعلات الكيميائية تتم في صورة محاليل. علل.
- لأن الجزيئات أو الأيونات تكون أكثر قدرة على الحركة في الحالة السائلة منها في الحالة الصلبة مما يمكنها من التفاعل مع بعضها البعض بصورة أسرع وأكبر.
- يعتبر الماء مذيب قوي لكثير من المركبات. علل.
- بسبب قطبية جزيئات الماء والقيمة العالية لثابت العزل الخاصة به والتي بدورها تعمل على فصل الأيونات مختلفة الشحنة للمذاب عن بعضها البعض.
- تتحرك جزيئات الماء وتتوجه بطريقة مختلفة حول كاتيونات وأنيونات المذاب. علل.
- لأن طرف الهيدروجين في جزيء الماء يحمل شحنة قطبية موجبة ويوجه نفسه ناحية الأيون السالب للمذاب، بينما يحمل طرف الأكسجين شحنة قطبية سالبة فيوجه نفسه للأيون الموجب للمذاب كي تتم عملية الإماهة.
- تذوب معظم المركبات الأيونية في الماء. علل.
- بسبب الخاصية القطبية للماء والتي تجذب الأيونات الموجبة والسالبة بعيدا عن البلورة للمذاب فتتم عملية الإماهة فتذوب في الماء.
- يذوب كلوريد الصوديوم في الماء. علل.
- لأن جزيئات الماء في حركة مستمرة ناتجة عن طاقتها الحركية فتصطدم جزيئات الماء بالبلورة وحيث أن لها خاصية قطبية فتتغلب قوة جذب جزيئات الماء على قوى التجاذب بين الأيونات في البلورة فتتم عملية الإماهة فتفصلها عن البلورة فتذوب.
- كبريتات الباريوم وكربونات الكالسيوم مركبات أيونية ولكنها لا تذوب في الماء. علل.
- لأن قوى التجاذب بين الأيونات في البلورة تكون أكبر من قوة جذب جزيئات الماء لها فلا تحدث عملية الإماهة للأيونات فلا تذوب في الماء.
- ما المقصود بقاعدة المواد المتشابهة تذوب بعضها مع بعض؟
- يقصد بها أن المذيبات القطبية كالماء تذيب المركبات الأيونية مثل كلوريد الصوديوم NaCl والمركبات التساهمية القطبية مثل كلوريد الهيدروجين HCl و الكحولات .
- بينما المذيبات الغير قطبية كالبنزين تذيب المركبات الغير قطبية مثل الزيت والشحم وذلك لانعدام قوى التنافر فيما بينهم.
- يذوب الزيت والشحم في البنزين ولا يذوب كلاهما في الماء. علل.
- طبقا لقاعدة المواد المتشابهة تذوب بعضها مع بعض فإن الزيت والشحم مركبان تساهميان غير قطبيين فيذوب كلاهما في مذيب غير قطبي كالبنزين وذلك لانعدام قوى التنافر فيما بينهم، ولا يذوبان في الماء لأنه جزيء قطبي.
- كبريتات الباريوم مركب أيوني يوصل الكهرباء في الحالة المنصهرة ولا يوصلها في المحلول المائي. علل.
- لأنه في الحالة المنصهرة تتحرر الأيونات وتصبح حرة الحركة فتوصل التيار الكهربائي ولعدم ذوبانيتها في الماء فلا تتكون أيونات حرة ولا توصل التيار الكهربائي.

➤ غاز الأمونيا النقي لا يوصل التيار الكهربائي ولكن محلوله يوصل التيار الكهربائي .علل.

- لأنه عبارة عن جزيئات غير متأينة في حالته النقية، و عند إذابته في الماء يتكون أيون الأمونيوم (NH_4^+) و أيون الهيدروكسيد (OH^-) فتكون حرة الحركة و يصبح المحلول المائي للأمونيا قادر على توصيل الكهرباء



➤ غاز كلوريد الهيدروجين النقي أو المسال لا يوصل التيار الكهربائي بينما محلوله المائي يوصل .علل.

- لأنه عبارة عن جزيئات غير متأينة في حالته النقية، و عند إذابته في الماء يتكون أيون الهيدرونيوم (H_3O^+) و أيون الكلوريد (Cl^-) فتكون أيوناته حرة الحركة فيصبح المحلول المائي موصلا للكهرباء



➤ محلول كلوريد الصوديوم الكتروليت قوي و يوصل التيار الكهربائي بدرجة كبيرة .علل.

- لأنه يتأين بدرجة كبيرة في المحلول المائي وتتواجد كمية كبيرة منه مذابة على شكل أيونات Na^+ و Cl^- منفصلة وتحرك بحرية في المحلول وتوصل التيار الكهربائي.

➤ محلول كلوريد الرصاص الكتروليت ضعيف و يوصل التيار الكهربائي بدرجة قليلة .علل.

- لأنه يتأين بدرجة محدودة في المحلول المائي و يعطي عدد قليل من الأيونات حرة الحركة لذلك يوصل التيار بدرجة قليلة.

➤ محلول الجلوكوز و الكحول الإيثيلي غير الكتروليتي ولا يوصل التيار الكهربائي؟

- لأنه عبارة عن جزيئات تساهمية غير متأينة ولا يحتوي محلوله على أيونات حرة الحركة توصل التيار الكهربائي.

➤ لا تذوب الكمية المتبقية من بلورات كلوريد الصوديوم في المحلول المشبع .علل.

- بسبب حدوث عملية تبادلية فعندما تذوب جزيئات جديدة من الملح الصلب و تذهب إلى المحلول يترسب من المحلول عدد مساو من جزيئات الملح التي سبق إذابتها و تترسب على شكل مادة صلبة و تتبلور و تبقى كتلة البلورات غير الذائبة ثابتة " أي تصل لمرحلة الاتزان "

- يزداد ذوبان المادة المذابة في الماء بالتسخين .علل.

- لأن الطاقة الحركية لجزيئات الماء تزداد عند درجات الحرارة المرتفعة مما يزيد من احتمالات قوة تصادم جزيئات الماء بسطح البلورات فيساعد على سرعة الذوبان.

➤ يقل ذوبان الغازات في الماء بارتفاع درجة الحرارة .علل.

- لأن جزيئات الغاز تكتسب طاقة حركية وتتحول إلى الحالة الغازية فيقل الذوبان.

➤ يحدث تلوث حراري للأنهار عندما تستخدم المصانع الماء البارد وتعيده ماء ساخن . علل

- لأن ارتفاع درجة حرارة مياه النهر يعمل على اكتساب جزيئات الغاز طاقة حركية فتقل ذوبانيتها وتتحول إلى الحالة الغازية، ما يؤدي إلى تقليل تركيز الأكسجين المذاب مما يؤثر سلبا على الحياة النباتية و الحيوانية المائية.

➤ خروج فقاعات هوائية قبل وصول الماء لدرجة غليانه .علل.

- لأن ذوبانية الغازات تكون أكبر في الماء البارد منها في الماء الساخن ورفع درجة الحرارة يعمل على اكتساب جزيئات الغاز طاقة حركية فتقل ذوبانيتها وتتحول إلى الحالة الغازية.

➤ حدوث فوران في المشروب الغازي و تسببه للسعة في الفم عند تناوله. علل.

- لأن هذه المشروبات تحتوي على غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الذائب في الماء حيث تبعاً زجاجات المشروبات الغازية تحت ضغط عال من ثاني أكسيد الكربون داخلها مما يدفع بكميات كبيرة من ذلك الغاز إلى تلك المشروبات.

➤ إذا تركت زجاجة مياه غازية مفتوحة يتغير طعم المشروب .علل.

- لأنه عند فتحها يقل الضغط الجزئي لغاز ثاني أكسيد الكربون على سطح المشروب مباشرة ويقل تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون الذائب وتتسرب فقاعات غاز ثاني أكسيد الكربون من فوهة الزجاجة.

- عند بذر السحب التي تحتوي على كتل من الهواء فوق المشبع بخار الماء ببلورات دقيقة من يوديد الفضة يتساقط المطر الصناعي ؟

- لأن جزيئات الماء تنجذب إلى أيونات يوديد الفضة (AgI) مكونة قطرات مائية تعمل بدورها كبلاورات بدء التبلور لجزيئات ماء أخرى و تنمو قطرات الماء و تكبر مع مرور الوقت لتسقط على شكل أمطار.

- عند إذابة مادة غير متطايرة و غير الكتروليتية يقل الضغط البخاري للمحلول عن الضغط البخاري للسائل النقي .علل.

- لأن بعض جسيمات المذاب تحل محل بعض جزيئات المذيب – السائل النقي – الموجودة على سطح المحلول و بالتالي يقل عدد جزيئات المذيب التي يمكنها الانطلاق إلى الحالة الغازية فيقل في هذه الحالة الضغط البخاري للمحلول عن الضغط البخاري للسائل النقي.

➤ يضاف جليكول الإيثيلين إلى الماء في نظام تبريد السيارة في المناطق الحارة؟

- لأنه مادة غير الكتروليتية وغير متطايرة فيؤدي إلى ارتفاع درجة غليان الماء فيزيد من كفاءة دورة التبريد للمحرك.

➤ يستخدم التركيز المولالي عند حساب الارتفاع في درجة الغليان و الانخفاض في درجة التجمد ولا يستخدم التركيز المولاري ؟

- لأن الخواص المجمعة للمحاليل تتأثر بعدد جسيمات المذاب بالنسبة لعدد جزيئات المذيب.

➤ تضطر السلطات بالدول التي تنخفض فيها درجات الحرارة إلى ما دون الصفر لرش الطرقات بالملح الصلب .علل.

- لخفض درجة تجمد الماء ومنع تكون الجليد على الطرق مما يحد من حوادث الانزلاق.

الوحدة الثالثة: الكيمياء الحرارية

1.	الكيمياء الحرارية:	من أهم فروع الكيمياء الفيزيائية التي تهتم بدراسة التغيرات الحرارية التي ترافق التفاعلات الكيميائية.
2.	النظام:	هو جزء من المحيط الفيزيائي الذي هو موضع الدراسة وهو مجموعة أجسام مادية تتفاعل فيما بينها بطريقة تعكس نمطاً معيناً في بنية العالم المادي.
3.	المحيط:	هو ما تبقى من الفضاء الذي يحيط بالنظام.
4.	الحرارة:	هي الطاقة التي تتدفق داخل النظام أو خارجه بسبب وجود اختلاف في درجة الحرارة بين النظام ومحيطه.
5.	التفاعلات اللاحرارية:	هي تفاعلات تكون فيها كمية الحرارة اللازمة لتفكيك الروابط في جزيئات المتفاعلات متساوية مع كمية الحرارة اللازمة لتكوين الروابط في النواتج.
6.	التفاعلات الطاردة للحرارة:	تفاعلات ينتج عنها طاقة يمتصها المحيط خارج النظام.
7.	التفاعلات الماصة للحرارة:	تفاعلات يمتص فيها النظام طاقة من المحيط.
8.	حرارة التفاعل:	كمية الحرارة التي تنطلق أو تمتص عندنا يتفاعل عدد من المولات للمواد المتفاعلة بعضها مع بعض خلال تفاعل كيميائي لتتكون مواد ناتجة. محصلة تغيّرات الطاقة الناتجة عن تحطّم الروابط الكيميائية في المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة في المواد الناتجة.
9.	التغير في المحتوى الحراري ΔH :	كمية الحرارة المنطلقة أو الممتصة خلال تفاعل كيميائي تحت ضغط ثابت.
10.	حرارة التكوين القياسية ΔH°_f :	التغير في المحتوى الحراري المصاحب لتكوين مول واحد من المركب انطلاقاً من عناصره الأولية و أن جميع المواد تكون في حالتها القياسية عند 25°C .
11.	حرارة الاحتراق القياسية:	هي كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من المادة (عنصرية أو مركبة) احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين أو الهواء الجوي عند 25°C و تحت ضغط يعادل 1atm .
12.	قانون هس:	حرارة التفاعل الكيميائي تساوي قيمة ثابتة سواء حدث التفاعل مباشرة خلال خطوة واحدة أو خلال عدة خطوات.
13.	قانون هس للجمع الحراري:	عند جمع المعادلات الكيميائية الحرارية لتفاعل ما نحصل على المعادلة النهائية وهنا نقوم أيضاً بجمع الحرارة الناتجة عن كل تفاعل لنحصل على حرارة التفاعل النهائية.



يكون التفاعل طارد للحرارة حيث أن ΔH لها قيمة سالبة. علل.

- لأن المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة أكبر من المحتوى الحراري للمواد الناتجة و هذا يدل على أن التفاعل طارد للحرارة وتكون ΔH لها قيمة سالبة.



التفاعل ماص للحرارة حيث أن ΔH لها قيمة موجبة.

- لان المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة أقل من المحتوى الحراري للمواد الناتجة و هذا يدل على أن التفاعل ماص للحرارة وتكون ΔH لها قيمة موجبة.

3- التغير في الانثالي للتفاعلات الطاردة للحرارة تكون بإشارة سالبة (أقل من الصفر) ؟

- لأن مجموع المحتويات الحرارية للمواد الناتجة أقل من مجموع المحتويات الحرارية للمواد المتفاعلة لذلك يطرد النظام الحرارة إلى الوسط المحيط .

4- التغير في الانثالي للتفاعلات الماصة للحرارة تكون بإشارة موجبة(أكبر من الصفر) ؟

- لأن مجموع المحتويات الحرارية للمواد الناتجة أكبر من مجموع المحتويات الحرارية للمواد المتفاعلة لذلك يمتص النظام الحرارة من الوسط المحيط.

5- حرارة التكوين القياسية للماء تساوي حرارة الاحتراق القياسية للهيدروجين . علل.

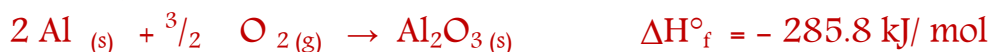


- لأنه عند تكوين 1 مول من الماء من عناصره الأولية في الظروف القياسية يلزم حرق 1 مول من الهيدروجين حرقا تاما في كمية وافرة من الاكسجين.

6- التغير في الانثالي للتفاعلات الاحرارية يساوي صفر ؟

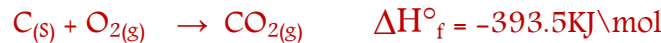
- لأن الطاقة اللازمة لتفكيك الروابط بين جزيئات المواد المتفاعلة تساوي الطاقة المنطلقة عند تكوين الروابط بين جزيئات المواد الناتجة و تكون ($\Delta H = 0$) لذلك يسمى تفاعل لاجراري.

7- حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألمنيوم ضعف حرارة الاحتراق القياسية للألمنيوم. علل.



- لأنه عند تكوين مول واحد من أكسيد الألمنيوم من عناصره الأولية في حالتها القياسية يحترق مولين من الألمنيوم احتراقا تاما مع انطلاق نفس كمية الحرارة.

8- يمكن تسمية التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي حرارة احتراق قياسية للكربون و كذلك يسمى حرارة التكوين القياسية لثاني أكسيد الكربون



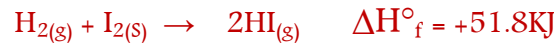
- يمكن تسميته حرارة احتراق قياسية للكربون لأن مول واحد من الكربون احترق تماما في وجود وفرة من الأكسجين , و يسمى كذلك حرارة التكوين القياسية لثاني أكسيد الكربون لتكون مول واحد منه من اتحاد عناصره الأولية و هي الكربون الصلب و الأكسجين الغاز في الظروف القياسية.

9- التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي يعتبر حرارة تكوين قياسية لغاز CO ولا يعتبر حرارة احتراق قياسية للكربون



- يعتبر حرارة تكوين قياسية لغاز CO لتكون مول واحد منه من اتحاد عناصره الأولية في ظروف القياسية , ولا يعتبر حرارة احتراق قياسية للكربون لأنه لم يحترق تماما و لأن الاحتراق التام ينتج عنه CO₂

10- التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي لا يعتبر حرارة تكوين قياسية ليوديد الهيدروجين



- لتكون مولان من الغاز من اتحاد عناصره الأولية في حالتها القياسية

11- يعتبر تفاعل حمض الأسيتيك مع الإيثانول لإنتاج الاستر و الماء من التفاعلات اللاحرارية .

- لأنه تفاعل تتعادل فيها كمية الحرارة اللازمة لتفكيك الروابط في جزيئات المتفاعلات مع تلك اللازمة لتكوين الروابط فتكون $\Delta H = 0$ للتفاعل لذلك يسمى تفاعلا لا حراريا.

12- التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي لا يعتبر حرارة تكوين قياسية لغاز CO₂



- لأن CO₂ لم يتكون من نتيجة اتحاد عناصره الأولية حيث أن CO مركب وليس عنصر أولى.

13- التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي لا يعتبر حرارة تكوين قياسية للماء



- لتكون 2 مول من الماء و حيث أن حرارة التكوين القياسية تكون لكل مول واحد من المادة المتكونة.

14- التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي لا يعتبر حرارة احتراق قياسية للألمونيوم. علل.



- لان المادة المحترقة 4 مول من الالومنيوم وتحسب حرارة الاحتراق القياسية لكل مول واحد من المادة المحترقة .