الوحدة الأولى

الإلكترونـات في الذرة

1. منطقة الفراغ المحيطة بنواة الذرة التي يتواجد فيها الالكترون. (الفلك الذري)
2. نظرية تفترض أن الالكترونات تشغل الأفلاك الذرية في الجزيئات. (نظرية رابطة التكافؤ)
3. نظرية تفترض تكوين فلك جزيئي من الافلاك الذرية يغطي كل من النواتين المترابطتين. (نظرية الفلك الجزيئي)
4. نوع من أنواع تداخل الأفلاك الذرية يتم فيه تداخل فلكين ذريين رأسا لرأس عندما يكون محورا الفلكين متناظرين. (التداخل المحوري)
5. نوع من أنواع تداخل الأفلاك الذرية يتم فيه تداخل فلكين ذريين جنباً إلى جنب عندما يكون محورا الفلكين متوازيين. (التداخل الجانبي)
6. نوع من أنواع الروابط التساهمية ينتج من تداخل محوري لفلكين ذريين رأساً لرأس. (الرابطة سيجما أو δ)
7. نوع من أنواع الروابط التساهمية ينتج من تداخل جانبي لفلكين ذريين جنباً إلى جنب عندما يكون محورا الفلكين متوازيين. (الرابطة باي أو π)

1. عملية يتم فيها اندماج أفلاك ذرية مختلفة في الشكل والطاقة والاتجاه وينتج عنها أفلاك جديدة تتماثل في الشكل والطاقة. (التهجين)
2. نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد s مع ثلاثة أفلاك p لتكوين أربعة أفلاك مهجنة. (تهجين sp3)
3. نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد s مع فلكين p لتكوين ثلاثة أفلاك مهجنة. (تهجين sp2)
4. نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد s مع فلك واحد p لتكوين فلكين مهجنين ويبعد كل فلك مهجن عن الآخر بزاوية 180^{o}. (تهجين sp)
5. مركب عضوي يعتبر أصل المركبات الأروماتية وصيغته الجزيئية C_6H_6 . (البنزين)

1. لا يمكن أن تحتوي أحد الجزيئات على الرابطة باي فقط.

لأنه يجب حدوث تداخل محوري أولا بين الأفلاك والذي ينشأ عنه الرابطة سيجما δ لقصر المسافة بين الذرتين قبل حدوث التداخل الجانبي الذي ينشأ عنه الرابطة باي π.

2. الرابطة التساهمية سيجما أقوى من الرابطة التساهمية باي.

لأن في حالة الرابطة سيجما التداخل المحوري رأساً برأس أقوى فتكون المسافة بين نواتي الذرتين أقصر وكثافتها الالكترونية كبيرة بينما الرابطة باي ناتجة عن التداخل الجانبي فتكون طويلة وضعيفة وكثافتها الالكترونية قليلة.

3. لا يمكن الاعتماد على نظرية رابطة التكافؤ لشرح تكوين الروابط في جزئ الميثان CH_4. ($_6C$)

لأنه تبعا لنظرية رابطة التكافؤ تستطيع ذرة الكربون تكوين رابطتين تساهميتين فقط حتى تصل لحالة الاستقرار وذلك لاحتوائها على فلكين ذريين بهما إلكترونات مفردة ولكن فعليا ذرة الكربون تستطيع تكوين أربعة روابط تساهمية.

4. طبقاً لنظرية رابطة التكافؤ لا تكون الغازات النبيلة روابط تساهمية.

لأن جميع أفلاكها الأخيرةالمشغولة بالإلكترونات ممتلئة بإلكترونين مزدوجين ($ns^2\ np^6$) ماعدا الهيليوم ($1s^2$) فلا تحتوي على أفلاك بها إلكترونات مفردة.

5. الميثان CH_4 أقل نشاطاً من الإيثين $H_2C = CH_2$

أو يتفاعل الميثان CH_4 بالاستبدال بينما يتفاعل الإيثين $H_2C = CH_2$ بالإضافة.

لأن جميع الروابط في الميثان CH_4 أحادية من النوع سيجما الصعبة الكسر فيتفاعل بالاستبدال فقط بينما الإيثين $CH_2 = CH_2$ يحتوي على رابطة من النوع باي سهلة الكسر ويخضع لتفاعلات الإضافة وأيضا تفاعلات الاستبدال.

6. تحتوي بنية غاز الكلور (Cl - Cl) على رابطة تساهمية واحدة سيجما. (علما بأن $_{17}Cl$)

لوجود فلكين ذريين يقعان على محور واحد بين نواتي الذرتين المتجاورتين $3p_z$ و بكل منهما إلكترون مفرد فيتداخلان تداخلاً محورياً رأساً برأس لينتج الرابطة التساهمية سيجما على طول المحور.

7. تحتوي بنية غاز الهيدروجين (H - H) على رابطة تساهمية واحدة من النوع سيجما. (علما بأن $_1H$)

لأن لكل ذرة هيدروجين الكترون مفرد في الفلك الذري 1s فيتداخل الفلكان تداخلاً محورياً رأساً برأس لتنتج الرابطة التساهمية سيجما على طول المحور.

8. تحتوي بنية جزيء كلوريد الهيدروجين (H - Cl) على رابطة تساهمية واحدة من النوع سيجما.

لوجود فلكين ذريين يقعان على محور واحد بين نواتي الذرتين المتجاورتين $1s - 3p_z$ بكل منهما إلكترون مفرد فيتداخلان محورياً رأساً برأس لتنتج الرابطة التساهمية سيجما على طول المحور.

9. تحتوي بنية جزيء غاز الأكسجين (O = O) على رابطة تساهمية سيجما ورابطة تساهمية باي.

لأن في كل ذرة أكسجين الكترونين مفردين في الفلكين الذريين $2p_y - 2p_z$ ، يتداخل الفلكين الذريين $2p_y$ تداخلاً محورياً رأساً برأس لتنتج الرابطة التساهمية سيجما بينما يتداخل الفلكين الذريين $2p_z$ تداخلاً جانبياً لتنتج الرابطة التساهمية باي .

10. تحتوي بنية جزيء غاز النيتروجين (N≡ N) على رابطة تساهمية واحدة سيجما ورابطتين تساهميتين باي.

لأن في كل ذرة نيتروجين ثلاثة الكترونات مفردة في الأفلاك الذرية $2p_z - 2p_y - 2p_x$ ، فيتداخل الفلكين الذريين $2p_x$ تداخلاً محورياً رأساً برأس لتنتج الرابطة التساهمية سيجما بينما يتداخل الفلكين الذريين $2p_z$ و $2p_y$ تداخلاً جانبياً جنباً لجنب لتنتج رابطتين تساهميتين من النوع باي .

11. الرابطة سيجما δ يصعب كسرها في التفاعلات الكيميائية.

لأنها رابطة قصيرة وقوية وكثافتها الإلكترونية كبيرة.

12. الرابطة باي π يسهل كسرها في التفاعلات الكيميائية.

لأنها رابطة طويلة وضعيفة وكثافتها الإلكترونية قليلة.

1. التهجين لذرات الكربون في غاز الميثان CH_4 من النوع sp^3 ؟

لأن بنية غاز الميثان (ذرة كربون مرتبطة مع أربع ذرات هيدروجين بها الكترونات مفردة) يلزمها وجود أربعة افلاك مهجنة sp^3 يحتوي كل منها على إلكترون مفرد تنتج عن اندماج فلك واحد 2s مع ثلاث أفلاك من 2p .

2. تهجين ذرات الكربون في غاز الإيثين $CH_2= CH_2$ يكون من النوع sp^2 .

لأن بنية غاز الإيثين (ذرة كربون مرتبطة مع ذرة كربون وذرتين هيدروجين) أي يلزمها ثلاثة افلاك مهجنة sp^2 بها الكترونات مفردة تنتج من اندماج فلك 2s مع فلكين من 2p.

3. تهجين ذرات الكربون في غاز الإيثاين CH ≡ CH يكون من النوع sp.

لأن بنية غاز الإيثاين (ذرة كربون مرتبطة مع ذرة كربون وذرة هيدروجين) لذلك يلزمها وجود فلكين ذريين sp بها إلكترونات مفردة تنتج من اندماج فلك 2s مع فلك 2p.

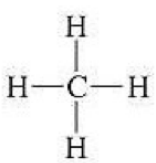
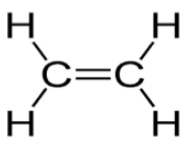
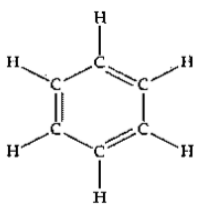
4. استقرار الشكل الحلقي السداسي لجزيء البنزين.

لان الروابط الأحادية سيجما التي تربط ذرات الكربون فيما بينها روابط قوية تبقي الحلقة متماسكة ويحدث تداخل جانبي للأفلاك الذرية p_z أعلى وأسفل الحلقة مؤديا الى عدم تمركز تام في نظام باي مما يؤدي الي استقرار الجزيء

5. حلقة البنزين (C_6H_6) قوية ومتماسكة.

لأن الروابط الأحادية سيجما (δ) التي تربط ذرات الكربون فيما بينها روابط قوية تُبقي الحلقة متماسكة

نوع التهجين	sp^3	sp^2	sp
عدد الأفلاك المتداخلة	فلك واحد s وثلاثة أفلاك p	فلك واحد s وفلكين p	فلك واحد s وفلك واحد p
نوع الأفلاك المتداخلة (مهجنة– غير مهجنة– مهجنة وغير مهجنة)	مهجنة وغير مهجنة	مهجنة وغير مهجنة	مهجنة وغير مهجنة
نوع التداخل بين الذرات	محوري	محوري وجانبي	محوري وجانبي
الشكل الهندسي الأفلاك المهجنة	قمم هرم رباعي السطوح	مستوي مثلثي	خطي
الزوايا بين الأفلاك المهجنة	109.5°	120°	180°

وجه المقارنة	غاز الميثان	غاز الإيثين	غاز الإيثاين	البنزين
الصيغة التركيبية			H-C ≡ C-H	
عدد الروابط δ في الجزيء	4	5	3	12
عدد الروابط π في الجزيء	0	1	2	3
التهجين في ذرات كربون	sp^3	sp^2	sp	sp^2

الوحدة الثانية

المحاليل

1- مركب مميز وفريد يعتبر أساس جميع صور الحياة على الأرض ويغطي ثلاثة أرباع الكرة الأرضية. (الماء)

2- الرابطة التي تربط الذرات في جزئ الماء (رابطة تساهمية أحادية قطبية)

3- الرابطة التي تجمع جزيئات الماء. (رابطة هيدروجينية)

4- جزئيات الماء المتحدة بقوة كبيرة مع أيونات بعض الاملاح وترتبط مع بلورات الملح المنفصلة من المحلول المائي. (ماء التبلر)

1. مخاليط متجانسة وثابتة وتتكون من مادتين أو أكثر . (المحاليل)

2. الوسط المذيب في المحلول. (المذيب)

3. الدقائق المذابة في المحلول. (المذاب)

4. عملية تحدث عندما يذوب المذاب وتتم إماهة الكاتيونات و الأنيونات بالمذيب. (الإذابة)

5. المركبات التي توصل التيار الكهربائي في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة. (مركبات الكتروليتية)

6. المركبات التي لا توصل التيار الكهربائي في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة. (مركبات غير الكتروليتية)

7. أحد أنواع المحاليل الإلكتروليتية عند ذوبانه في الماء يتفكك جزئيا ويتواجد جزء ضئيل منه على شكل أيونات. (إلكتروليت ضعيف)

8. أحد أنواع المحاليل الإلكتروليتية عند ذوبانه في الماء يتفكك كاملا ويتواجد جزء كبير جدا منه على شكل أيونات. (إلكتروليت قوي)

1- المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة ثابتة. (المحلول المشبع)

2- كتلة المادة التي تذوب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة معينة لتكون محلولا مشبعا. (الذوبانية)

3- الامتزاج الذي يحدث عندما يذوب سائلان كل منهما في الآخر مهما كانت الكمية. (امتزاج كلي)

4- الامتزاج الذي يحدث للسوائل شحيحة الذوبان كل منهما في الآخر. (امتزاج جزئي)

5- مزيج من سوائل لا يذوب أحدها في الأخر. (سوائل عديمة الامتزاج)

6- المحلول الذي يحتوي على كمية من المذاب زائدة عن الكمية المسموح بها نظرياً والتي تكفي لتشبعه. (المحلول فوق المشبع)

1. مقياس لكمية المذاب في كمية معينة من المذيب أو المحلول. (تركيز المحلول)

2. المحلول الذي يحتوي على تركيز منخفض من المذاب. (محلول مخفف)

3. المحلول الذي يحتوي على تركيز مرتفع من المذاب. (محلول مركز)

4. عدد مولات المذاب في 1 L من المحلول. (التركيز المولاري) المولارية

5. عدد مولات المذاب في 1 kg من المذيب. (التركيزالمولالي) المولالية

6. المحلول المعلوم تركيزه بدقة. (المحلول القياسي)

1. التغيرات التي تحدث للخواص الفيزيائية للسائل المذيب عند إضافة المذاب إليه. (الخواص المجمعة للمحاليل)

2. الخواص التي تتأثر بعدد جزيئات المذاب بالنسبة إلى عدد جزيئات المذيب ولا تتأثر بنوعها. (الخواص المجمعة للمحاليل)

3. ضغط البخار على السائل عند حدوث حالة اتزان بين السائل وبخاره عند درجة حرارة معينة. (الضغط البخاري)

4. التغير في درجة غليان محلول تركيزه المولالي واحد لمذاب جزيئي غير متطاير. (ثابت الغليان المولالي)

5. التغير في درجة تجمد محلول تركيزه المولالي واحد لمذاب جزيئي وغير متطاير. (ثابت التجمد المولالي)

1 – الرابطة التساهمية (H - O) في جزيء الماء لها خاصية قطبية كبيرة.

لأن السالبية الكهربائية للأكسجين أكبر من الهيدروجين وبالتالي يجذب الأكسجين زوج الإلكترونات المكون للرابطة التساهمية (O – H) نحوه فتكتسب ذرة الأكسجين شحنة سالبة جزئيا في حين تكتسب ذرات الهيدروجين (الأقل سالبية) شحنة موجبة جزئيا .

2- جزيء الماء له خاصية قطبية على الرغم من أن الرابطتين (H-O) لهما نفس القطبية .

بسبب اختلاف السالبية الكهربائية بين الأكسجين والهيدروجين مما يسبب الشكل الزاوي للجزيء وبالتالي فإن القطبية بين الرابطتين (H-O) لا تلغي بعضها الآخر.

3- ارتفاع درجة غليان الماء عن المركبات المشابهة له في التركيب.

لوجود روابط هيدروجينية بين جزئيات الماء التي تعمل على تجمع الجزئيات فيما بينها.

4 – الماء له قدرة عالية على الاذابة .

بسبب القيمة العالية لثابت العزل الخاصة به وبسبب تجمع دقائق الماء القطبية التي تفصل أيونات المذاب مختلفة الشحنة عن بعضها.

1. محلول الهيدروجين في البلاتين يوجد في حالة صلبة .

لأن حالة المحلول تعتمد على الحالة الفيزيائية للمذيب وهو البلاتين الذي يوجد في الحالة الصلبة .

2. لا تذوب كبريتات الباريوم في الماء على الرغم من انه مركب أيوني.

لأن قوى التجاذب بين أيونات كبريتات الباريوم أكبر من قوى التجاذب الذي تحدثه جزئيات الماء لهذه الأيونات

3. يذوب الزيت في البنزين .

لأن كلاهما مركبات تساهمية غير قطبية وعندما يتم خلطهما يكونان محلولاً بسبب انعدام قوى التنافر بينهما

4. المحلول المائي لملح الطعام يوصل التيار الكهربائي .

لأنه مركب أيوني عندما يذوب في الماء تتفكك بلوراته إلى كاتيونات و أنيونات حرة الحركة تعمل على نقل التيار الكهربائي.

5. كبريتات الباريوم مركب أيوني يوصل الكهرباء في الحالة المنصهرة ولا يوصلها عند محاولة اذابته في الماء.

لأن التجاذب بين أيونات كبريتات الباريوم أكبر من التجاذب الذي تحدثه جزئيات الماء لهذه الأيونات وبالتالي لا تتفكك أيوناته في الماء لذلك لا يوصل التيار في المحلول بينما في الحالة المنصهرة تصبح أيوناته حرة الحركة فيوصل التيار الكهربائي.

6. محلول الجلوكوز في الماء أو محلول كحول الإيثيل (الطبي) في الماء لا يوصل التيار الكهربائي.

لأنهما مركبات تساهمية غير الكتروليتية، لذلك لا يحتوي محاليلها المائية على أيونات حرة الحركة .

7. غاز الأمونيا الجاف (NH_3) أو المسال لا يوصل التيار الكهربائي بينما محلوله المائي يوصل التيار .

الغاز الجاف أو المسال مركب تساهمي لا يحتوي على أيونات حرة الحركة في حالته النقية فلا يوصل التيار بينما في محلوله المائي يتأين وتنتج أيونات حرة الحركة فيصبح المحلول موصل للتيار.

$$NH_{3(g)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$

8. غاز كلوريد الهيدروجين HCl لا يوصل التيار الكهربائي في حالته النقية بينما محلوله المائي يوصل التيار .

الغاز الجاف أو المسال مركب تساهمي لا يحتوي على أيونات حرة الحركة في حالته النقية فلا يوصل التيار بينما في محلوله المائي يتأين وتنتج أيونات حرة الحركة فيصبح المحلول موصل للتيار.

$$HCl_{(g)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow H_3O^+{}_{(aq)} + Cl^-{}_{(aq)}$$

9. محلول كلوريد الصوديوم يوصل التيار بدرجة أعلى من محلول كلوريد الزئبق II .

لأن كلوريد الصوديوم إلكتروليت قوي يتفكك بدرجة كاملة في الماء ويتواجد في الماء على هيئة أيونات منفصلة، بينما كلوريد الزئبق II الكتروليت ضعيف يتأين بدرجة قليلة في الماء ويتواجد جزء ضئيل منه على شكل أيونات.

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

لان الطحن يحول المذاب إلى جسيمات صغيرة فتزداد مساحة السطح المشتركة بين المذاب والمذيب .

2. تزداد غالباً ذوبانية المواد الصلبة بارتفاع درجة الحرارة .

لان الطاقة الحركية لجزئيات الماء تزداد فتزيد احتمالات تصادم جزئيات الماء بسطح البلورة.

3. تقل ذوبانية الغازات في الماء بزيادة درجة الحرارة .

لأنه عند زيادة درجة حرارة المحلول تكتسب جزيئات الغاز طاقة حركية تكون كافية لخروجها من المحلول أي تقل ذوبانيته

4. تزداد ذوبانية الغازات في الماء بزيادة الضغط الجزئي على سطح المحلول.

لأنه بزيادة الضغط يزداد تركيز الغاز فوق سطح السائل مما يؤدي الي زيادة ذوبانيته .

5. الماء الساخن الذي تعيده المصانع إلى الأنهار يؤثر سلباً على الحياة المائية بها

لأن الماء الساخن يؤدي لارتفاع درجة حرارة مياه النهر مما يؤدي إلى تقليل تركيز الأكسجين المذاب مما يؤثر سلبا على الحياة النباتية والحيوانية المائية

6. يتغير طعم المياه الغازية عند ترك زجاجتها مفتوحة؟

لآن الزجاجات تعبأ تحت ضغط عال من غاز ثاني أكسيد الكربون في داخلها ولذلك عند فتحها يقل الضغط الجزيئي لغاز CO_2 على سطح المشروب فيقل تركيز الغاز الذائب المسبب للطعم داخل الزجاجة.

7. يستخدم يوديد الفضة في بذر (شحن) السحب التي تحتوي على كتل من الهواء فوق المشبع ببخار الماء لتكوين الأمطار الاصطناعية.

لأن يوديد الفضة يعمل على جذب جزئيات الماء مكونا قطرات مائية تعمل بدورها كبلورات بدء التبلور لجزيئات ماء أخرى وهكذا تنمو قطرات الماء وتكبر مع مرور الوقت لتسقط على شكل أمطار او حبات ثلج

1- عند اذابة مادة غير متطايرة وغير الكتروليتية في مذيب سائل يقل الضغط البخاري للمحلول الناتج عن الضغط البخاري للسائل النقي .

أو الضغط البخاري لمحلول يحتوي على مذاب غير متطاير وغير إلكتروليتي أقل من الضغط البخاري للمذيب النقي .

لأن بعض جسيمات المذاب تحل محل بعض جزئيات المذيب الموجودة على سطح المحلول وبالتالي يقل عدد جزئيات المذيب التي يمكنها الانطلاق الى الحالة الغازية.

2 – الضغط البخاري لمحلول السكر في الماء الذي تركيزه (1 m) يساوي الضغط البخاري لمحلول اليوريا في الماء الذي تركيزه (1 m)

لأن كلاهما من المركبات غير الالكتروليتية وغير المتطايرة وتركيزهما متساو ، ولأن الضغط البخاري لا يعتمد على نوع المذاب وإنما يعتمد على عدد جسيماته (تركيزه) بالمحلول .

3- يضاف جليكول الايثلين(مادة مضادة للتجمد) إلى نظام تبريد السيارات .

لأنه مادة غير متطايرة وغير الكتروليتية تعمل على خفض درجة تجمد المحلول وارتفاع درجة غليانه مما يزيد من كفاءة التبريد

4- يتم رش الطرقات بالملح شتاءً في المناطق الباردة جدا.

لكي يمنع تكون الجليد عليها للحد من حوادث الطرق حيث يعمل الملح على خفض درجة التجمد للماء

الوحدة الثالثة

الكيمياء الحرارية

1. أحد أهم فروع الكيمياء الفيزيائية، التي تهتم بدراسة التغيرات الحرارية التي ترافق التفاعلات الكيميائية. (الكيمياء الحرارية)
2. جزء معين من المحيط الفيزيائي الذي هو موضوع الدراسة. (النظـام)
3. مجموعة أجسام مادية تتفاعل فيما بينها بطريقة تعكس نمطاً معيناً في بنية العالم المادي. (النظـام)
4. الجزء المتبقي من الفضاء الذي يحيط بالنظام. (المحيط)
5. الطاقة التي تتدفق داخل النظام أو خارجه بسبب وجود اختلاف في درجة الحرارة بين النظام ومحيطه. (الحرارة)
6. تفاعلات تنتج طاقة حرارية يمتصها المحيط خارج النظام. (تفاعلات طاردة للحرارة)
7. تفاعلات يمتص فيها النظام طاقة حرارية من المحيط خارج النظام. (تفاعلات ماصة للحرارة)
8. تفاعلات لا يتبادل فيها النظام طاقة حرارية مع المحيط خارج النظام. (تفاعلات لا حرارية)
9. كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة خلال تفاعل كيميائي تحت ضغط ثابت. (التغير في الإنثالبي) ΔH
10. كمية الحرارة التي تنطلق أو تمتص عندما يتفاعل عدد من المولات للمواد المتفاعلة مع بعض خلال تفاعل كيميائي لتتكون مواد ناتجة. (حرارة التفاعل)
11. محصلة تغيرات الطاقة الناتجة عن تحطم الروابط الكيميائية في المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة في المواد الناتجة. (حرارة التفاعل)
12. التغير في المحتوي الحراري المصاحب لتكوين مول واحد من المركب انطلاقا من عناصره الأولية بحالتها القياسية عند الظروف القياسية 25^oC وتحت ضغط يعادل $101.3kPa$ (حرارة التكوين القياسية)

13. كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من المادة (عنصرية أو مركبة) احترقاً تاماً في وجود وفرة من الأكسجين أو الهواء الجوي عند $25\,^{o}C$ وتحت ضغط يعادل $1\ atm$. (حرارة الاحتراق القياسية)

14. حرارة التفاعل الكيميائي تساوي قيمة ثابتة سواء حدث هذا التفاعل مباشرة خلال خطوة واحدة أو خلال عدة خطوات. (قانون هس)

15. التفاعلات الكيميائية التي يكون التغير في الإنثالبي لها أكبر من صفر ($\Delta H_r > 0$) . (تفاعلات ماصة للحرارة)

16. التفاعلات الكيميائية التي يكون التغير في الإنثالبي لها أصغر من صفر ($\Delta H_r < 0$) (تفاعلات طاردة للحرارة)

17. التفاعلات الكيميائية التي يكون التغير في الإنثالبي لها يساوي من صفر ($\Delta H_r = 0$) (تفاعلات لا حرارية)

18. التفاعلات الكيميائية التي يكون التغير في الإنثالبي لها إشارة موجبة. (تفاعلات ماصة للحرارة)

19. التفاعلات الكيميائية التي يكون التغير في الإنثالبي لها إشارة سالبة. (تفاعلات طاردة للحرارة)

اكتب المعادلات الكيميائية الحرارية الموزونة للتفاعلات التالية:

2. تكوين ثاني أكسيد الكربون CO_2 من عناصره الأولية وانطلاق طاقة حرارية مقدارها $394\ kJ$.

$$C_{(s)} + O_{2\,(g)} \rightarrow CO_{2(g)} \quad , \Delta H = -394\ kJ / mol$$

3. احتراق $1mol$ من الميثانول (CH_3OH) احتراقا تاماً يعطي كمية من الحرارة مقدارها $(727\ kJ)$.

$$CH_3OH_{(\ell)} + {}^{3}/_{2}\ O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} \quad \Delta H = -727kJ$$

7. تفاعل غاز أول أكسيد الكربون مع غاز الاكسجين لتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون علما بأن حرارة التفاعل القياسية لهذا التفاعل تساوي $-566\ kJ$

$$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} \quad \Delta H = -566\ kJ/mole$$

9. حرارة احتراق الألومنيوم القياسية، الطاقة المصاحبة $835\ kJ$:

$$A\ell_{(s)} + {}^{3}/_{4}\ O_{2(g} \rightarrow {}^{1}/_{2}\ A\ell_2O_{3(s)} \quad \Delta H^{o} = -835\ kJ/ mol$$

10. حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألمنيوم، الطاقة المنطلقة $1670\ kJ$:

$$2A\ell_{(s)} + {}^{3}/_{2}\ O_{2(g} \rightarrow A\ell_2O_{3(s)} \quad \Delta H^{o} = -1670\ kJ/ mol$$

1- طبقا للتفاعل التالي : $H_{2(g)} + ½O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$, $\Delta H = -285.8\ kJ/mol$

فان حرارة التكوين القياسية للماء السائل (H_2O) تساوي حرارة الاحتراق القياسية لغاز الهيدروجين (H_2) .

لأنه عند احتراق مول واحد من الهيدروجين احتراقا تاما في كمية وفيرة من الاكسجين عند الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة يتكون مول واحد من الماء من عناصره الأولية في حالته القياسية وتنطلق نفس الكمية من الحرارة.

2- طبقا للتغير التالي : $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2\,(g)}$, $\Delta H = -393.5\ kJ/mol$

فان حرارة التكوين القياسية لغاز ثاني أكسيد الكربون تساوي حرارة الاحتراق القياسية للكربون .

لأنه عند احتراق مول واحد من الكربون احتراقا تاما في كمية وفيرة من الاكسجين عند الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة يتكون مول واحد من ثاني أكسيد الكربون من عناصره الأولية في حالته القياسية وتنطلق نفس الكمية من الحرارة.

3- طبقا للتغير التالي : $2Al_{(s)} + 1½O_{2(g)} \rightarrow Al_2O_{3(s)}$

فإن حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم تساوي نصف حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم.

لأنه عند احتراق مولين من الألومنيوم احتراقا تاما في كمية وفيرة من الاكسجين عند الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة يتكون مول واحد من أكسيد الألومنيوم من عناصره الأولية في حالته القياسية وتنطلق نفس الكمية من الحرارة

4- الحرارة المصاحبة للتغير التالي: $SO_{2(g)} + ½O_{2(g)} + 49kJ \rightarrow SO_{3(g)}$

لا تعتبر حرارة الاحتراق القياسية لغاز ثاني أكسيد الكبريت.

لأنها حرارة ممتصة وليست منطلقة

5- التفاعل التالي: $2Al_{(s)} + 1½O_{2(g)} \rightarrow Al_2O_{3(s)}$, $\Delta H = -1669.8\ kJ/mol$ طارد للحرارة.

لأنه يطرد الحرارة إلى محيطه وقيمة ΔH ذات إشارة سالبة

6- تفاعل حمض الأسيتيك مع الايثانول لتكوين الاستر والماء يعتبر من التفاعلات اللاحرارية.

لان كميه الحرارة اللازمة لتفكيك الروابط في جزئيات المتفاعلات تتعادل مع كميه الحرارة اللازمة لتكوين الروابط في جزئيات النواتج فتكون $\Delta H = 0$.

7- الحرارة المصاحبة للتفاعل التالي: $C_{(s)} + {}^1/_2O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$, $\Delta H = -110.5 kJ/mol$

لا تعتبر حرارة احتراق قياسية للكربون.

لأن احتراق الكربون في هذا التفاعل غير تام لعدم وجود كمية وافرة من الاكسجين والدليل تكون غاز CO وليس غاز CO_2.

8- لا يحدث تغير في الإنثالبي في التفاعلات الكيميائية اللاحرارية.

لأن كمية الحرارة اللازمة لتفكيك الروابط في جزيئات المواد المتفاعلة تتعادل مع كمية الحرارة اللازمة لتكوين الروابط في جزيئات النواتج. ولا يطرد النظام الحرارة للمحيط ولا يمتص حرارة من المحيط.

9- التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)} + 184.6\ kJ$

لا يسمى حرارة التكوين القياسية لغاز كلوريد الهيدروجين.

لأنها حرارة تكوين 2مول من كلوريد الهيدروجين وكي تكون قياسية يجب ان تكون المادة الناتجة واحد مول من كلوريد الهيدروجين انطلاقا من عناصره الأولية في الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة.

وجه المقارنة مستعينا بالمعادلة $4A\ell(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2A\ell_2O_3(s)$, $\Delta H^o = -3340\ kJ$	حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم	حرارة التكوين القياسية لأكسيد الالومنيوم
القيمة بالكيلو جول/مول	- 835 kJ/mol	- 1670 kJ/mol

التغير في الإنثالبي / وجه المقارنة	$\Delta H > 0$	$\Delta H < 0$
نوع التفاعل	ماص للحرارة	طارد للحرارة

المقارنة	$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$	$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$
نوع التغير الحراري (احتراق قياسية – تكوين قياسية)	احتراق قياسية	احتراق قياسية تكوين قياسية