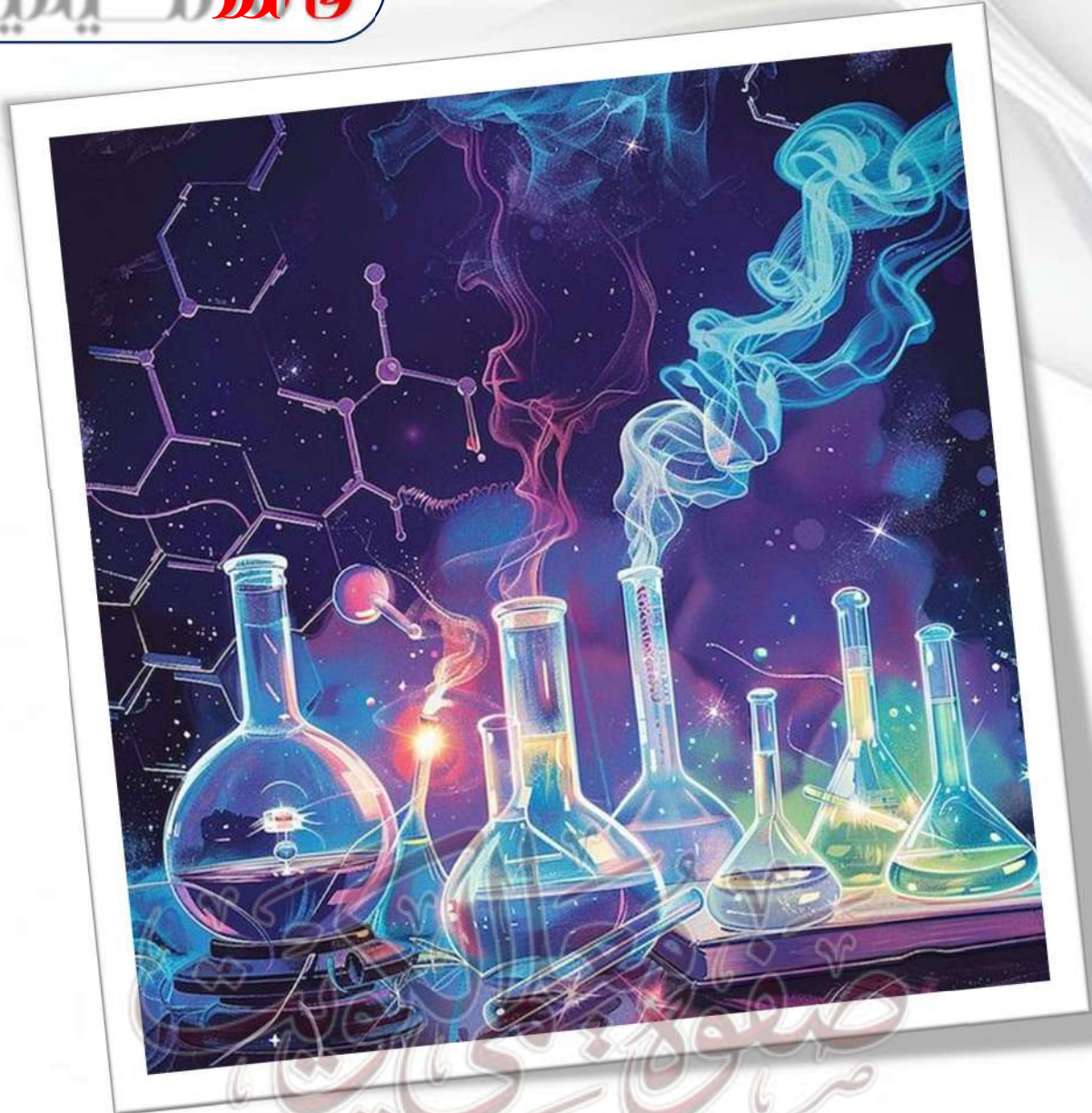




البيع

فهم الكيمياء



الدرس الخامس عشر

الأستاذ
أحمد الكروري
50950230

مراجعة سريعة علي بعض النقاط من الصف العاشر

كدرسنا في العام السابق:

الترتيب الإلكتروني في تحت المستويات " مبدأ البناء التصاعدي "



" الغازات النبيلة "

المجموعة 8A

${}^2\text{He}$

${}^{10}\text{Ne}$

${}^{18}\text{Ar}$

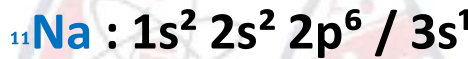
$1s^2$

$2s^2 2p^6$

$3s^2 3p^6$

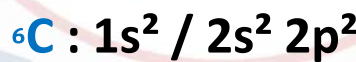
الكثروناث التآفؤ

وهي الإلكترونات الموجودة ف أعلى مستوى طاقة يحتوي علي الإلكترونات



الترتيب الإلكتروني النقطي

وهي ترتيب إلكترونات التكافؤ في صورة نقاط



• ذرات العناصر ترتبط ببعضها البعض وتكون المركبات للوصول لحالة الاستقرار

• ترتبط ذرات العناصر ببعضها البعض بروابط كيميائية

" أيوني - تساهمي - تناسقي "

• تنقسم الروابط التساهمية إلي " أحادي - ثنائي - ثلاثي "

• تنشأ الرابطة التساهمية الأحادية من تقاسم ذرتين زوجا واحد من الإلكترونات

• الإلكترونات تشغل

الفلك الذري

وهو المنطقة في الفراغ المحيط بالنواة والتي يكون فيها **أكبر احتمال** لوجود الإلكترون
علل : لا يمكن تحديد مكان الإلكترون وسرعته بدقة تامّة في نفس الوقت ؟
 بسبب الطبيعة الموجية للإلكترون حيث أن تحديد موقع الإلكترون يعتمد على قوانين الاحتمالات
 نفاسم ذرتين زوجا من الإلكترونات ينتج عنه **تداخل للأفلاك الذرية**



س: كيف يحدث هذا التداخل :

نظرية رابطة التكافؤ	نظرية الفلك الجزيئي	الفلك الجزيئي
وهي نظرية تنص على أن الإلكترونات تشغل (تسكن) الأفلاك الذرية في الجزيئات	وهي نظرية تفترض تكوين فلك جزيئي (جديد) يغطي نواتين الذرتين المترابطتين ويسمى "الفلك الجزيئي"	هو فلك ترابطي ينتج من تداخل الأفلاك الذرية ويغطي نواتين الذرتين المترابطتين



أنواع التداخل

1 - التداخل المحوري

هو تداخل فلكين ذريين رأساً لرأس وينتج عنه تكوين " الرابطة سبجما "

الرابطة سبجما

وهي رابطة تنتج من تداخل فلكين ذريين رأساً إلى رأس .

" في التداخل المحوري "

- تتوزع الإلكترونات على طول المحور الذي يربط نواتين الذرتين المترابطتين .
- تكون الكثافة الإلكترونية بين النواتين أكبر ما يمكن وخارج النواتين أقل ما يمكن .

أنواع التداخل المحوري

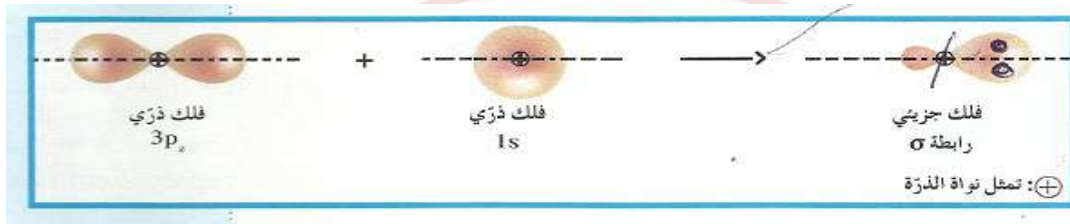
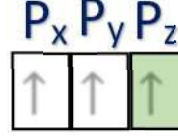
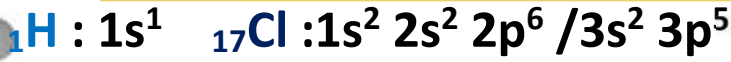
1 - تداخل فلكين s " جزئ الهيدروجين " H_2



في الشكل المقابل مانوع التداخل ومانوع الرابطة

علل : الرابطة في جزئ الهيدروجين رابطة سبجما ؟

2 - تداخل فلكين s, p " جزئ كلوريد الهيدروجين " HCl



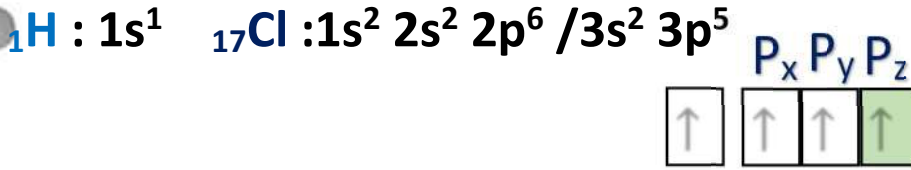
في الشكل المقابل : مانوع التداخل ومانوع الرابطة ؟

جس : الرابطة في جزئ كلوريد الهيدروجين رابطة سبجما ؟

50950230

صَفْوَةُ مَعْلَمِ الْكِيمِيَّاتِ

3- تداخل فلكين p " جزئ الكلور " Cl_2



في الشكل المقابل : مانوع التداخل وما نوع الرابطة ؟

علل ؟ الرابطة في جزئ الكلور رابطة سيجما ؟

خواص الرابطة سيجما

- 1- هي كل رابطة تساهمية أحادية في اللبمياء.
- 2- محور التداخل هو محور التناظر.
- 3- تزداد قوة الرابطة كلما زاد التداخل.
- 4- تعتمد الطاقة الرابطة على المسافة بين الذرتين وعدد الروابط بين الذرتين.
- 5- رابطة قصيرة وقوية

المركبات التي تحتوي على روابط سيجما تتفاعل " بالاسبدال "

حلل : الرابط بين ذرتين الكربون في جزئ الإيثانين $\text{CH}=\text{CH}$ أقوى
من الرابط بين ذرتين الكربون في جزئ الإيثان في CH_3-CH_3

لأن عدد الروابط بين الذرتين في جزئ الإيثانين أكبر من عدد الروابط بين
ذرتين الكربون في جزئ الإيثان

حلل : الرابط سيجما في جزئ الهيدروجين أقوى من الرابط سيجما
في جزئ الكلور

لأن المسافة بين ذرتين الهيدروجين في جزئ الهيدروجين أقل من المسافة بين
ذرتين الكلور في جزئ الكلور

أكمل :

1. الرابطة في جزئ الفلور تنتج من تداخل الفلكين
 2. الرابطة في جزء فلوريد الهيدروجين تنتج من تداخل الفلكين
- وهي من النوع

50950230

صَفْوَةُ مَعْلَمِ الْكِيمِيَّاتِ

2 - التداخل الجانبي

هو تداخل فلكين ذريين **جنباً لجنب** وينتج عنه تكوين " **الرابطه باي** "

☞ **الرابطه باي**

عبارة عن سحابة إلكترونية أعلى وأسفل نواتين الذرتين المترابطتين .

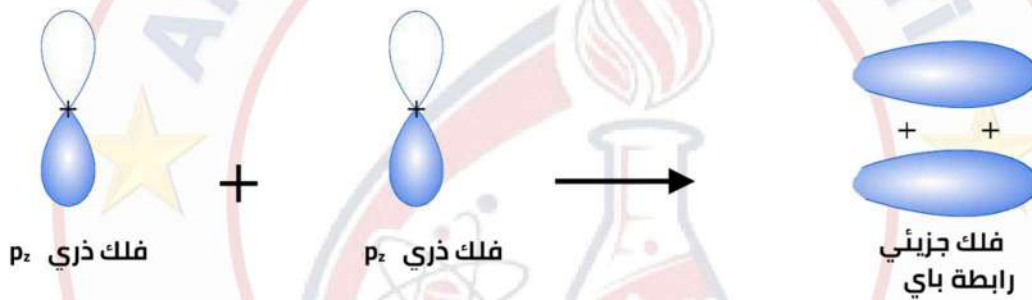
وهي رابطه تنتج من تداخل فلكين ذريين **جنباً الي جنب** .

☞ **في التداخل الجانبي**

محور التداخل بين الفلكين هو محور **التوازي**

☞ **الرابطه باي**

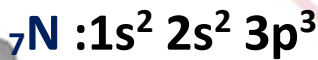
لا تتكون إلا اذا سبقها تكوين الرابطه سيكما



☞ **أمثلة على التداخل الجانبي**

مثال :

جزئ النيتروجين



50950230

صَفْوَةُ مَعَالِمِ الْكِيمِيَّاتِ

علل: جزئ النيتروجين يحتوي على رابطتين سيجما ورابطتين باي ؟

أكمل :

1. الرابطة سيجما في جزي النيتروجين تنتج من تداخل الفلكين
2. نوع التداخل في جزي النيتروجين
3. تداخل الفلكين p_z لكل ذرة نيتروجين عنه تكوين رابطة
4. الرابطة باي في جزي الأكسجين تنتج من تداخل الفلكين

مثال 2 جزيء الأكسجين

50950230

صِفْوَةٌ مَعَالِمِ الْكِيمِيَّةِ

خواص الرابطة باي

- 1- تتواجد في المركبات التي تحتوي على روابط تساهمية ثنائية أو ثلاثية
- 2- الرابطة باي أضعف من الرابطة سيجما
- 3- لا تتكون الرابطة باي إلا إذا سبقها تكون سيجما
- 4- الرابطة باي تمكن المركبات التي تحتوي عليها من التفاعل بالإضافة
- 5- الرابطة باي رابطة طويلة وضعيفة

علل : الرابطة باي أضعف من الرابطة سيجما ؟

لأنه في الرابطة باي يتداخل الفلكين جنباً إلى جنب أما في الرابطة سيجما يتداخل الفلكين رأساً إلى رأس

علل : لا يوجد مركب يحتوي على روابط باي فقط ؟

لأنه لا يحدث تداخل جانبي إلا إذا سبقه حدوث تداخل محوري أو لا تكون الرابطة باي إلا إذا سبقها تكوين الرابطة سيجما .

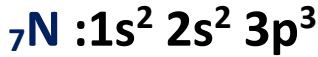
باي	سيجما	
		تداخل الأفلاك
		محور التداخل
		قوة الرابطة
		المركبات التي تتواجد بها تحتوي على روابط
		طريقة التفاعل للمركبات التي تحتوي عليها

عملية التجهين

نظريته رابطته التآفؤ نحص على:

ذرة العنصر لها القدرة على تكوين روابط فقط عندما تحتوي على إلكترونات مفردة

مثال: ذرة النيتروجين



ذرة النيتروجين تحتوي على ثلاث إلكترونات مفردة وبالتالي لها القدرة على تكوين ثلاث روابط كما في جزي الأمونيا وجزي النيتروجين

علل : نبعاً لنظريته رابطته التآفؤ الغازات النبيلة ليس لها القدرة على تكوين روابط ؟

لأن الغازات النبيلة لا تحتوي على إلكترونات مفردة في مستوى الطاقة الخارجي لها

مثال: ذرة الكربون



ذرة الكربون تحتوي على إلكترونين مفردين وبالتالي تبعاً لنظرية رابطة التكافؤ لها القدرة

على تكوين رابطتين فقط في حين أنها تكون أربع روابط كما في جزي الميثان CH_4

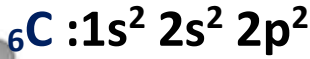
علل : فشلت نظريته رابطته التآفؤ في تفسير عدد الروابط التي تكونها ذرة الكربون ؟

لأن ذرة الكربون تحتوي على إلكترونين مفردين وبالتالي تبعاً لنظرية رابطة التكافؤ لها

القدرة على تكوين رابطتين فقط في حين أنها تكون أربع روابط كما في جزي الميثان CH_4

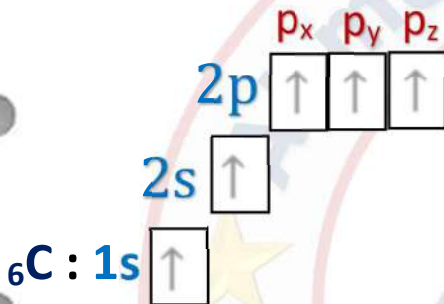
👉 التفسير :

👉 ذرة كربون مثارة



تحدث اثارة للإلكترون من الفلك 2s وينتقل الي الفلك $2p_z$ الفارغ وتتم الاثارة عن طريق اكتساب الذرة قدر قليل من الطاقة

👉 ذرة كربون مثارة



س : هل الإلكترونات الأربعة المفردة متآفئة ؟

تظهر البنية السابقة لذرة الكربون أن الإلكترونات الأربعة الغير مزدوجة لا تمتلك نفس الطاقة وتختلف في شكل افلاكها لذلك الروابط التي تنتج عنها تكون مختلفة في حين أظهرت التجربة العملية أن الروابط الأربعة التي تحيط بذرة الكربون في جزئ الميثان CH_4 متماثلة تقريبا والذي يفسر هذه الظاهرة هو "عملية التهجين"

عملية التهجين	الأفلاك المهجنة
وهي عملية اندماج فلكين مختلفين عادة s,p ليكون افلاك جديدة لها نفس الشكل و الطاقة وتمتاز بخواص وسطية بين الافلاك التي خضعت لعملية التهجين	أفلاك تنتج من اندماج فلكين مختلفين عادة s,p ولها نفس الشكل والطاقة و تمتاز بخواص وسطية بين الافلاك التي خضعت لعملية التهجين

كهام جدا

- تتم عملية التهجين بين أفلاك الذرة الواحدة القريبة من بعضها في الطاقة
- عدد الأفلاك المهجنة يساوي مجموع عدد الأفلاك التي دخلت في عملية التهجين
- عدد الأفلاك المهجنة يساوي عدد الروابط سيجما
- عدد الأفلاك الغير المهجنة يساوي عدد الروابط باي
- مثال: إذا حدث اندماج بين فلك s وفلكين p يكون عدد الأفلاك المهجنة يساوي.....
- يعتمد نوع التهجين على عدد ونوع الأفلاك التي خضعت لعملية التهجين
- مثال: إذا حدث اندماج بين فلك وفلكين فان نوع التهجين يكون ...
- عدد الأفلاك المهجنة يساوي مجموع عدد الروابط التي تكونها ذرة الكربون
- كل ذرة كربون تكون أربع روابط

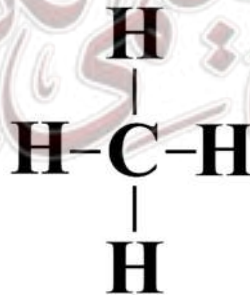
كأنواع التهجين

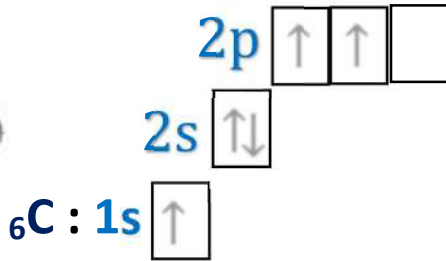
كالنوع sp^3

وهو اندماج فلك s مع ثلاث أفلاك p ليكون أربع أفلاك مهجنة من النوع sp^3

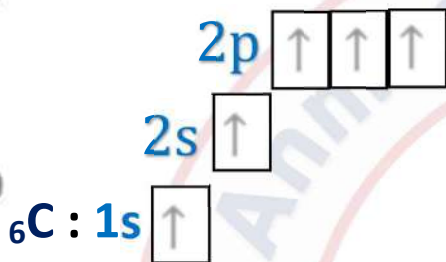
مثال: " جزئ الميثان " CH_4

كالصيغة التركيبية:





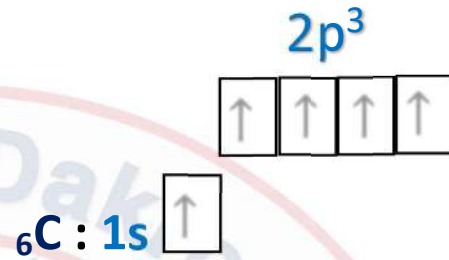
• ذرة كربون مستقرة .



• ذرة كربون مثارة .

ينتقل الكترون من الفلك $2s$ للفلك $2p_z$

يحدث اندماج بين فلك S وثلاث أفلاك p مكونا أربع أفلاك مهجنة من النوع sp^3

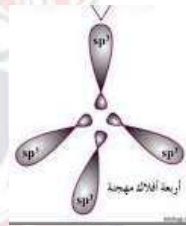


• ذرة كربون مهجنة .

• يشكل الافلاك المهجنة (رباعي الاوجه)

• الزاوية بين الافلاك

(109.5°)



يحدث تداخل محوري بين الأفلاك المهجنة sp^3 لذرة الكربون مع كرية $1s$ لأربع ذرات هيدروجين مكونا أربع روابط سيجما بين ذرة الكربون وأربع ذرات هيدروجين

صَفْوَةُ مَعْلَمِ الْكِيمِيَّاتِ

❖ أكمل :

❖ الصيغة الجزيئية للميثان هي

❖ الصيغة البنائية للميثان هي

❖ الشكل الفراغي في جزئ الميثان هو

❖ الرابطة في جزئ الميثان تنتج من تداخل

❖ الرابطة في جزئ الميثان تنتج من تداخل الأفلاك

❖ نوع التهجين في ذرة الكربون في جزئ الميثان هو

❖ الزاوية بين الأفلاك المهجنة في جزئ الميثان هي

❖ عدد الأفلاك المهجنة في جزئ الميثان تساوي

❖ عدد الأفلاك الغير المهجنة في جزئ الميثان تساوي

❖ عدد الروابط سيجما

❖ عدد الروابط باي

❖ نوع التهجين في كل ذرة كربون في جزئ الإيثان C_2H_6 هو

❖ المصغرة التركيبية

هي صيغة كيميائية تحدد كيفية ترتيب وارتباط ذرات العناصر في المركب

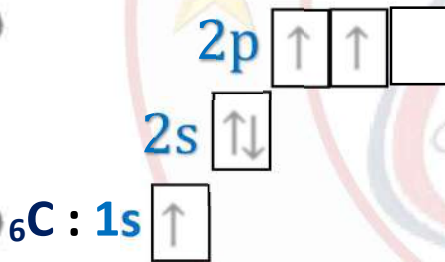
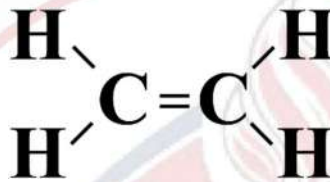
النوع sp^2

النوع sp^2

وهو اندماج فلك s مع فلكين p ليكون ثلاث أفلاك مهجنة من النوع sp^2

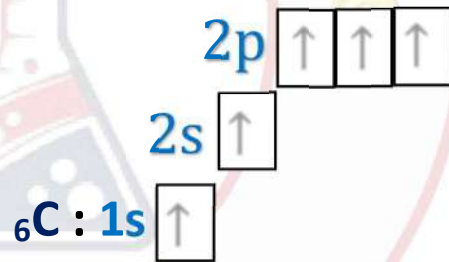
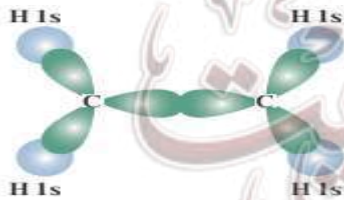
مثال : " جزئ اليبين " C_2H_4

الصيغة التركيبية:



ذرة كربون مستقرة .

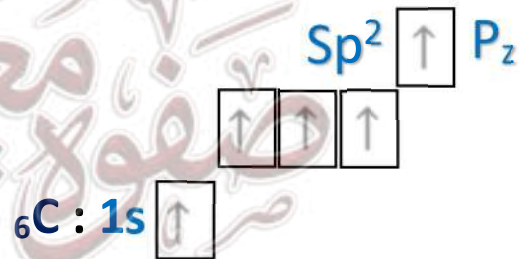
ينتقل الكترون من الفلك 2s للفلك $2p_z$



ذرة كربون مثارة .

يحدث اندماج بين فلك s وفلكين P مكونا

ثلاث افلاك مهجنة من النوع sp^2



ذرة كربون مهجنة .

يحدث تداخل محوري بين الأفلاك المهجنة sp^2 لكل ذرة كربون مكونا رابطة سيجما بين ذرتين الكربون يحدث تداخل الأفلاك المهجنة sp^2 من ذرة كربون والفلك $1s$ الهيدروجين مكونا روابط سيجما بين الكربون والهيدروجين

شكل الافلاك المهجنة

مثلاث مستوى

الزاوية بين الافلاك

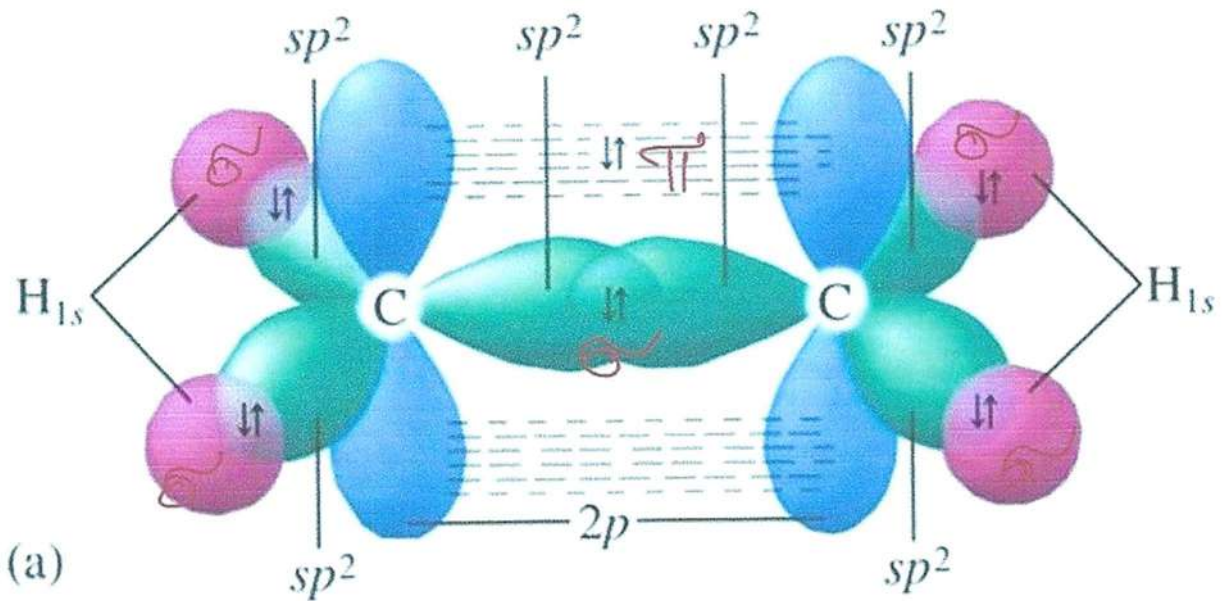
120°

يحدث تداخل جانبي بين الأفلاك الغير مهجنة $2p_z$

لكل ذرة كربون مكونا رابطة باي بين ذرتين الكربون

أكمل :

- ❖ 1- الصيغة الجزيئية للإيثين هي
- ❖ 2- الصيغة البنائية للإيثين هي
- ❖ 3- الشكل الفراغي في جزئ الإيثين هو
- ❖ 4- الرابطة في جزئ الإيثين تنتج من تداخل
- ❖ 5- الرابطة في جزئ الإيثين تنتج من تداخل الأفلاك
- ❖ 6- نوع التهجين في ذرة الكربون في جزئ الإيثين هو
- ❖ 7- الزاوية بين الأفلاك المهجنة في جزئ الإيثين هي
- ❖ 8- عدد الافلاك المهجنة في جزئ الإيثين تساوي
- ❖ 9- عدد الافلاك الغير المهجنة في جزئ الإيثين تساوي
- ❖ 10- عدد الافلاك المهجنة حول ذرة الكربون تساوي
- ❖ 11- عدد الافلاك الغير المهجنة حول ذرة الكربون تساوي
- ❖ 12- عدد الروابط سيجما حول كل ذرة كربون
- ❖ 13- عدد الروابط باي حول كل ذرة كربون
- ❖ 14- عدد الروابط سيجما في المركب
- ❖ 15- عدد الروابط باي في المركب
- ❖ 16- نوع التداخل في جزئ الإيثين هو
- ❖ 17- الرابط باي في جزئ الإيثين تنتج من تداخل الأفلاك



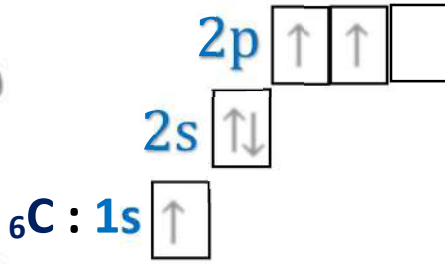
النوع sp

النوع sp

وهو اندماج فلك s مع فلك p ليكون فلكين مهجنين من النوع sp

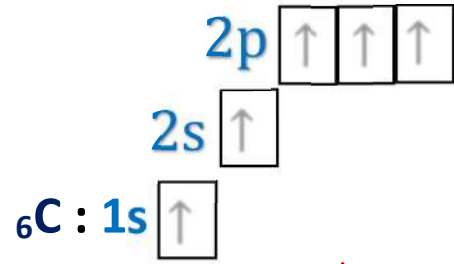
مثال : " جزئ الابطاين " C_2H_2

الصيغة التركيبية:



● ذرة كربون مستقرة .

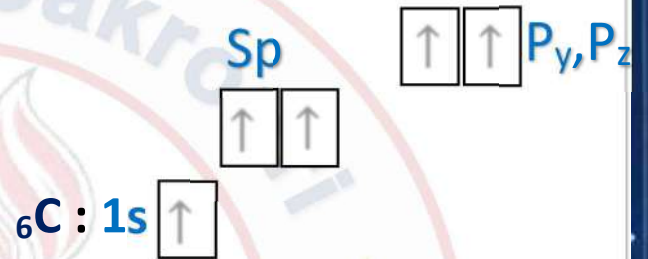
ينتقل الكترون من الفلك 2s للفلك $2p_z$



● ذرة كربون مثارة .

يحدث اندماج بين فلك S وفلك P مكونا

فلكين مهجنين من النوع sp

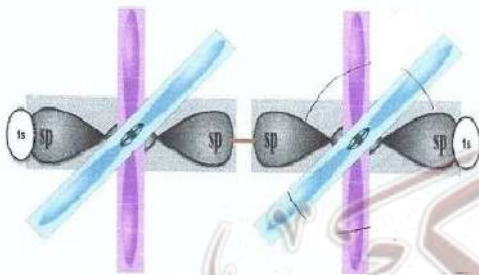


● ذرة كربون مهجنة .

● شكل الأفلاك المهجنة (خطي)

● الزاوية بين الأفلاك (180°)

● يحدث تداخل محوري بين الأفلاك المهجنة sp لكل ذرة كربون مكونا رابطة سيجما بين ذرتين الكربون



● يحدث تداخل محوري بين الأفلاك المهجنة Sp من

ذرة كربون والفلك 1s من

الهيدروجين مكونا روابط سيجما بين الكربون

والهيدروجين

● يحدث تداخل جانبي بين الأفلاك الغير مهجنة $2p_y$, $2p_z$ لكل ذرة كربون مكونا

رابطتين باي بين ذرتين الكربون

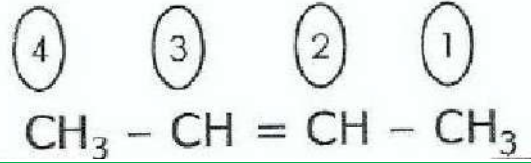
كم أكمل :

- ❖ 1- الصيغة الجزيئية للايتاين هي
- ❖ 2- الصيغة البنائية للايتاين هي
- ❖ 3- الشكل الفراغي في جزئ الايتاين هو
- ❖ 4- الرابطة في جزئ الايتاين تنتج من تداخل
- ❖ 5- الرابطة في جزئ الايتاين تنتج من تداخل الأفلاك و.....
- ❖ 6- نوع التهجين في ذرة الكربون في جزئ الايتاين هو
- ❖ 7- الزاوية بين الأفلاك المهجنة في جزئ الايتاين هي
- ❖ 8- عدد الافلاك المهجنة في جزئ الايتاين تساوي
- ❖ 9- عدد الافلاك الغير المهجنة في جزئ الايتاين تساوي
- ❖ 10- عدد الافلاك المهجنة حول ذرة الكربون تساوي
- ❖ 11- عدد الافلاك الغير المهجنة حول ذرة الكربون تساوي
- ❖ 12- عدد الروابط سيكما حول كل ذرة كربون
- ❖ 13- عدد الروابط باي حول كل ذرة كربون
- ❖ 14- عدد الروابط سيكما في المركب
- ❖ 15- عدد الروابط باي في المركب
- ❖ 16- نوع التداخل في جزئ الايتاين هو
- ❖ 17- الرابط باي في جزئ الايتاين تنتج من تداخل الأفلاك

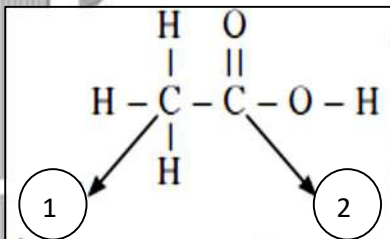
50950230

صَفْوَةُ مَعْلَمِ الْكِيمِيَّاتِ

(س) في المركب التالي



- عدد الروابط سيجما والروابط باي
- نوع التهجين في ذرة الكربون رقم (1)
- الزاوية بين الأفلاك المهجنة في ذرة الكربون رقم (2)
- شكل الأفلاك المهجنة في ذرة الكربون رقم (4)
- نوع التداخل بين ذرة الكربون رقم 3 , 4
- الرابطة باي بين ذرتين الكربون 2 , 3 ناتجة من تداخل الأفلاك ونوع التداخل
- نوع التهجين في ذرة الكربون في جزئ الإيثان C₂H₆ هو
- الشكل المقابل والذي يمثل الصيغة البنائية لحمض الأسيتيك ، والمطلوب:



- 1- نوع التهجين لذرة الكربون رقم (1) هو :
- 2- نوع التهجين لذرة الكربون رقم (2) هو :
- 3- حدد نوع الروابط التي تربط ذرة الكربون رقم (2) بكل من ذرتي الأكسجين
الرابطة الأولى هي رابطة , الرابطة الثانية هي الرابطة
- 4- اكتب الترتيب النقطي للحمض

❖ [7]: مقارنات هامة:

وجه المقارنة	الرابطة سيجما	الرابطة باي
نوع الرابطة التساهمية		
نوع تداخل الأفلاك		
طول الرابطة وقوتها		
نوع التفاعلات الكيميائية		

وجه المقارنة	1 2 3 CH ₃ -CH ₂ -CH ₃	1 2 3 CH ₃ -C≡CH
نوع التداخل في ذرة الكربون (2)		
نوع الروابط التساهمية في ذرة الكربون (1)		

$H_2C = CH_2$	$H - C \equiv N$	وجه المقارنة
		عدد الروابط σ
		عدد الروابط π
		نوع التداخل بين الكربون والهيدروجين

تهجين sp	تهجين sp^2	تهجين sp^3	أوجه المقارنة
			الأفلاك الداخلة في التهجين
			عدد الأفلاك المهجنة
			الزوايا بين الأفلاك المهجنة في الجزيء
			الشكل الفراغي للأفلاك المهجنة
			نوع الروابط

(O_2)	(F_2)	وجه المقارنة
		نوع التداخل بين الذرتين
		نوع الرابطة بين الذرتين

غاز الإيثان	غاز الإيثين	غاز الميثان	وجه المقارنة
			الصيغة الجزيئية
			عدد الروابط σ
			عدد الروابط π
			التهجين في الكربون
			الشكل الفراغي للأفلاك المهجنة
			الزوايا بين الأفلاك المهجنة لكل ذرة كربون

عدد الأفلاك المهجنة لكل ذرة
كربون

عدد الأفلاك غير المهجنة لكل
ذرة كربون

$H_3C^3 - C^2 \equiv C^1 H$	$H_2C^3 = C^2 = C^1 H_2$	وجه المقارنة
		عدد الروابط σ
		عدد الروابط π
		نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 1
		نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 2
		نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 3

50950230

صَفْوَةُ مَعْلَمِ الْكِيمِيَّاتِ

البنزين

- هو أصل المركبات الأروماتية
- الصيغة الجزيئية
- عبارة عن شكل سداسي حلقي مستوي يصاحبه سحابة الكترونية أعلى وأسفل الحلقة ناتجة من تداخل الكترونات الرابطة باي
- ذرات الكربون الستة متكافئة من حيث طول الرابطة والزاوية بين الروابط
- تتوزع ذرات الهيدروجين بالتكافؤ على ذرات الكربون
- **علل : ثبات حلق البنزين ؟**
- بسبب وجود الروابط سيجمما القوية بين ذرات الكربون
- **علل : استقرار حلق البنزين ؟**
- بسبب حدوث تداخل جانبي بين الافلاك $2p_z$ لكل ذرة كربون مما يؤدي الي عدم تمركز الرابطة باي .

50950230

صَفْوَةُ مَعَالِمِ الْكِيمِيَّاتِ

تركيب جزيء الماء

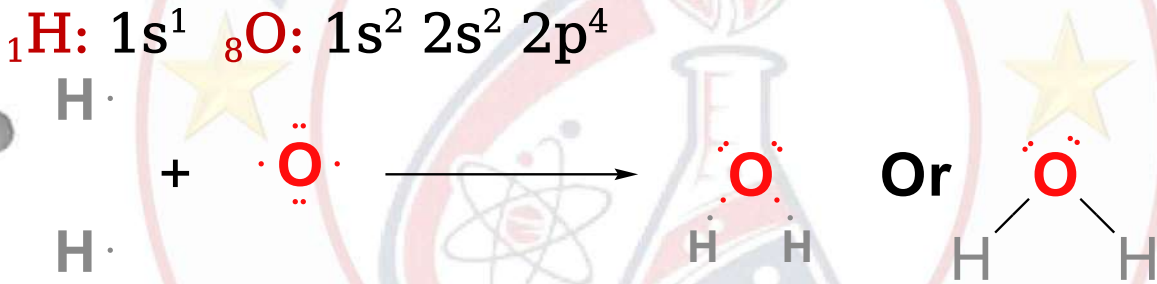
الماء مذيب قوي

الماء هو أساس الحياة على كوكب الأرض

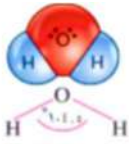
يوجد الماء في حالات المادة الثلاثة :

الغازية	السائلة	الصلبة
بخار الماء	الماء	الثلج

جزيء الماء يتكون من ذرة أكسجين وذرتين هيدروجين مرتبطتا معا برابط تساهمي أحادي " سيجما "

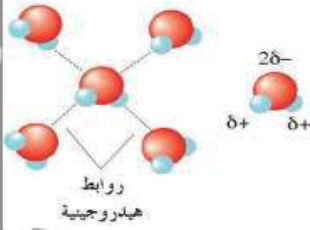


علل ؟ الرابط بين الأكسجين والهيدروجين في جزيء الماء رابط قطبي ؟
لأن الأكسجين أعلى سالبية كهربائية من الهيدروجين وبالتالي يتكون على الأكسجين شحنة سالبة جزئياً ويتكون على الهيدروجين شحنة موجبة جزئياً



علل ؟ جزيء الماء ككل قطبي ؟
لأن الأكسجين أعلى سالبية كهربائية من الهيدروجين ووجود زاوية بين الرابطتين وهذا الشكل الزاوي يجعل قطبية أحد الرابطتين لا تلغي الأخرى
الزاوية بين الروابط 104.5°

وتتميز الماء عن العديد من المركبات المشابهة لها في التركيب في العديد من الخواص مثل:



1 - ارتفاع في درجة الغليان و التبخر

2 - ارتفاع التوتر السطحي

3 - ارتفاع السعة الحرارية

4 - انخفاض الضغط البخاري

علل ؟ بنمىز الماء عن المركبات المشابهة له في التركيب في العديد من الخواص ؟

بسبب وجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء .

المركبات مثل

سيلينيد الهيدروجين



كبريتيد

الهيدروجين H_2S

علل : الماء له قدرة عالية على الإذابة ؟

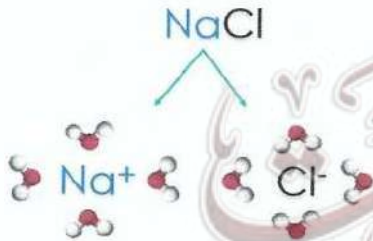
الماء مذيب قوي ؟

- القيمة العالية لثابت العزل الخاص .
- تجمع جزيئات الماء حول الايونات والتي تفصل بين الايونات المختلفة في الشحنة المختلفة
- وتجذبها بعيدا عن بعضها البعض .

في بعض الأحيان يكون ارتباط الأيونات بالماء قوي جدا لدرجة أنه عندما

تبلر الملح في الماء

تنفصل الأيونات وتظل مرتبطة بالماء في ما يعرف بعملية " التبلر "



• كبريتات النحاس الزرقاء $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

الجبس $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

عملية التبلر

هي عملية اتحاد قوي جدا بين أيونات الملح وجزيئات الماء

المحلول

يتكون المحلول من:

- المذاب: هو الدقائق المذابة في المحلول
- المذيب: هو الوسط المذيب في المحلول
- مثال: كلوريد الصوديوم في الماء .

المذاب	المذيب
NaCl	H ₂ O

المحلول

هو خليط متجانس من مادتين أو أكثر

في المحلول المتجانس يكون قطر جسيم المذاب أقل من واحد نانومتر ولذلك لا يمكن فصل المذاب عن المذيب بالترشيح علل ؟

ملحوظة هامة: حالة المذيب تتبع (نفس) حالة المحلول .

لا يشترط في المحلول المتجانس أن يكون المذيب في الحالة السائلة

المحلول	المذاب	المذيب	المحلول
غاز	غاز	غاز	الهواء
سائل	سائل	سائل	خل + ماء
سائل	سائل	صلب	مياه البحر
سائل	سائل	غاز	المشروب الغازي
صلب	صلب	صلب	سبائك الذهب
صلب	صلب	سائل	هيدروجين في بلاتين

نفس المركبات من حيث الذوبان في الماء الى:

مركبات لا تذوب في الماء	مركبات تذوب في الماء
المركبات التساهمية غير القطبية	- المركبات الايونية - المركبات التساهمية القطبية

علل : لا يذوب الزيت في الماء ؟

لأن الزيت مركب غير قطبي و الماء مذيب قطبي .

يذوب الزيت في المذيبات الغير قطبية مثل "البنزين"

متى يذوب المركب بالماء

اذا كانت قوة التجاذب بين الايونات وجزيئات الماء أكبر من قوة التجاذب بين الايونات نفسها.

متى لا يذوب المركب في الماء

اذا كانت قوة التجاذب بين الايونات وجزيئات الماء أقل من قوة التجاذب بين الايونات نفسها.

الاذابة

هي عملية تحدث عندما يذوب المذاب في المذيب حيث تتم إماهة الكاتيونات و الأنيونات بالمذيب

(س) ماذا يحدث عند إضافة كلوريد الصوديوم الي الماء ؟

جزيئات الماء تكون في حركة مستمرة

تصطدم جزيئات الماء ببلاورة كلوريد الصوديوم

تفصل جزيئات الماء الأيونات عن بعضها البعض

تحيط جزيئات الماء بكلا من الكاتيون و الأنيون وتحدث عملية الاذابة

علل : بعض المركبات الأيونية لا تذوب في الماء ؟
لان قوة التجاذب بين ايونات تلك المركبات **اكبر** من قوة الجذب التي تحدثها الماء فلا تتم عملية الاذابة.

بعض المركبات الأيونية التي لا تذوب في الماء

• كربونات الكالسيوم CaCO_3

• كبريتات الباريوم BaSO_4

علل : المركبات الغير قطبية تذوب في المذيبات الغير قطبية ؟

ليس بسبب وجود قوة تجاذب بين المذاب والمذيب ولكن لانعدام قوة التناظر

المركبات الالكتروليية والغير الالكتروليية

المركبات الغير الالكتروليية	المركبات الالكتروليية
هي المركبات التي لا توصل التيار الكهربائي سواء في حالة المحلول او الحالة المنصهرة وهي المركبات التساهمية الغير قطبية	هي المركبات التي توصل التيار الكهربائي في حالة المحلول او الحالة المنصهرة وهي المركبات الايونية المركبات التساهمية قطبية

علل : كبريتات الباريوم وكربونات الكالسيوم لا يوصل التيار الكهربائي في حالة المحلول ؟

لان كلا من كبريتات الباريوم وكربونات الكالسيوم **لا يذوبان في الماء**.

كما بالنسبة للمركبات التساهمية الفطيرة

• لا توصل التيار الكهربائي في الحالة النقية

لكن عند إذابتها في الماء تعطي أيونات وتصبح موصلة للتيار الكهربائي

علل : غاز كلوريد الهيدروجين لا يوصل التيار الكهربائي في الحالة النقية ولكن عند إذابته في الماء يوصل التيار ؟



لأن عند إذابته في الماء يعطي أيونات ويصبح موصلاً للتيار

كما علل : غاز الأمونيا لا يوصل التيار الكهربائي في الحالة النقية ولكن عند إذابته في الماء يوصل التيار ؟

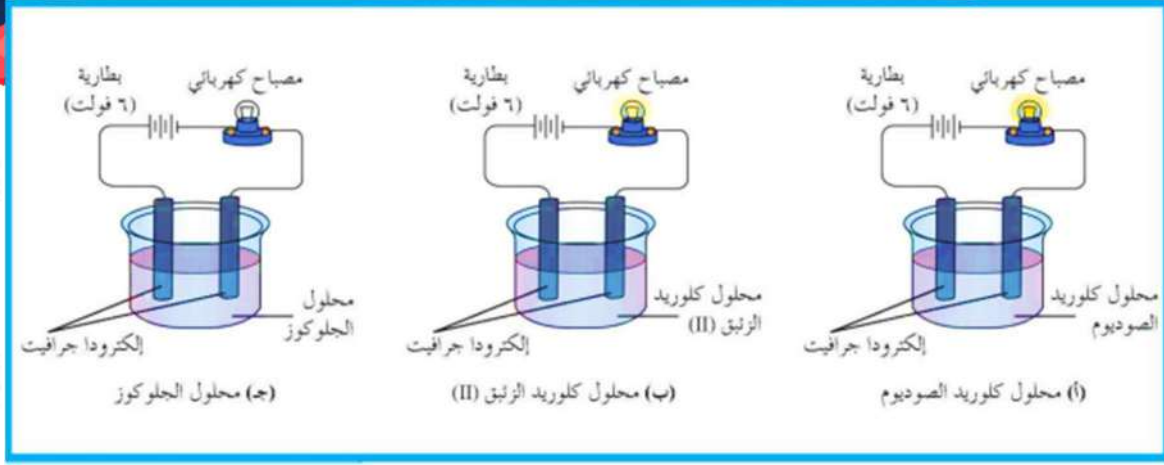


لأن عند إذابتها في الماء تعطي أيونات وتصبح موصلة للتيار

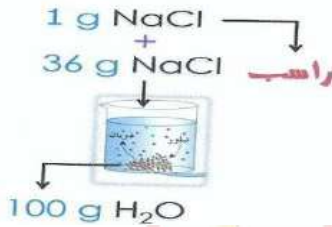
كما الالكتروليات ودرجة التأين

كما تختلف درجة توصيل المحاليل للتيار الكهربائي باختلاف درجة تأينها

محلول غير الكتروليتي	الكتروليت ضعيف	الكتروليت قوى
وهو الذي لا يتأين في المحلول	وهو الذي يتأين بشكل غير تام في المحلول	وهو الذي يتأين بشكل عام في المحلول
الجليسرول	هاليدات الفلزات الثقيلة	أملاح تذوب في الماء
الجلوكوز	HgCl_2 , PbCl_2	KCl , MgSO_4 , KClO_3 , CaCl_2
الكحول الطبي	أحماض ضعيفة	أحماض قوية
الماء المقطر	حمض الاستيك CH_3COOH	KClO_4 , H_2SO_4 , HNO_3 , HI , HBr , HCl
	قواعد ضعيفة	أحماض قوية
	انيلين $\text{NH}_3 - \text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH}_2$	KOH , NaOH



أنواع المحاليل



- عند إضافة 36g NaCl الي 100g H₂O عند درجة حرارة 25°C يصل المحلول لحالة تشبع .

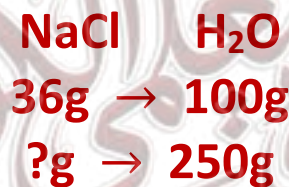
المحلول المشبع

هو المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب وعند درجة حرارة معينة . ويكون متزن ديناميكياً وفي المحلول المشبع معدل الذوبان يساوي معدل الترسيب .

أكمل :

في المحلول المشبع وعند الوصول لحالة الاتزان يكون معدل الذوبان معدل الترسيب

مسألة : اذا علمت ان ذوبانية كلوريد الصوديوم في الماء عند درجة حرارة 25°C هي 36gNaCl / 100gH₂O فإن كمية كلوريد الصوديوم اللازمة لتكوين محلول مشبع في 250g من الماء هي



الذوبانية :

هي كمية (كتلة) المذاب اللازمة لتكوين محلول مشبع في كمية معينة من المذيب وعند درجة حرارة معينة .

كمسألة : في المثال السابق عند إذابة 16 g من كلوريد الصوديوم في 50g من الماء عند درجة حرارة 25°C فإن المحلول الناتج محلول **غبر مشبع** .

المحلول غبر المشبع

هو المحلول الذي يحتوي على كمية من المذاب **أقل** من الكمية في المحلول المشبع وعند نفس الظروف **أي عند نفس درجة الحرارة ويكون غير متزن ديناميكياً** وفي المحلول الغير مشبع يكون معدل الذوبان **أكبر** من معد الترسيب .
 كمحلول الغبر مشبع له القدرة على إذابة كمية إضافية من المذاب عند نفس الظروف

كم امتزاج السوائل

امتزاج تام	امتزاج جزئي	عديم الامتزاج
عندما يمتزج احد السائلان في الاخر مهما كانت كمية احدهما	عندما يكون احد السائلان شحيح الذوبان في الاخر	عندما لا يمتزج احد السائلان في الاخر
خل + ماء ماء + الايثانول	ماء + ثنائي ايثيل اثير	زيت + ماء

العوامل التي تؤثر علي الذوبانية

(1) الخلط أو التقليب (علاقة طردية)

علل : يؤدي التقليب الي زيادة ذوبانية المركبات الأيونية في الماء ؟

(2) الطحن ومساحة السطح (علاقة طردية)

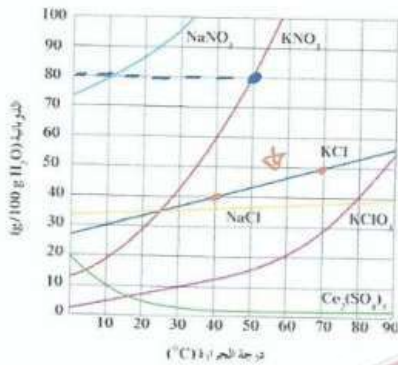
علل : يؤدي الطحن الي زيادة ذوبانية المركبات الأيونية في الماء ؟

(3) درجة الحرارة

علل : يؤدي زيادة درجة الحرارة الي زيادة ذوبانية معظم المركبات الأيونية في الماء ؟



تدريبات



مسألة : يوضح الشكل المقابل العلاقة بين ذوبانية بعض

المركبات الأيونية ودرجة الحرارة ادرس الشكل ثم أجب :

1. العلاقة ذوبانية معظم المركبات الأيونية ودرجة

الحرارة

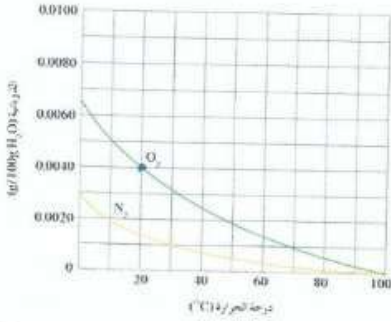
علاقة.....

2. ذوبانية نترات البوتاسيوم عند درجة حرارة 50°C هي

3. المركب الذي تقل ذوبانيته عند رفع درجة الحرارة هو.....

4. كمية كلوريد البوتاسيوم التي تذوب عند رفع درجة الحرارة من 40°C الي 70°C

هي.....



● **تأثير درجة الحرارة على ذوبانية الغاز**

- يوضح الشكل المقابل أن ذوبانية غاز الأكسجين و النيتروجين تقل بزيادة درجة الحرارة وأن ذوبانية كلا منها تساوي صفر عند درجة حرارة
- ذوبانية غاز الأكسجين عند درجة حرارة 20°C تساوي

● **علل : نفل ذوبانية الغاز عند رفع درجة الحرارة؟**

لأنه بزيادة درجة الحرارة يزداد متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز وبالتالي يتحول من الحالة السائلة للحالة الغازية

● **علل : عندما بأخذ أحد المصانع الماء من البحر بارداً ثم يعبره البه ساخنا فإنه بسبب ثلوث المياه البحر ؟ او ماذا يحدث مع التفسير**

لأنه عند زيادة درجة الحرارة الماء تقل ذوبانية الغاز ويقل تركيز الغاز في الماء مما يؤثر سلباً على الحياة النباتية أو الحيوانية

(4) ضغط الغاز (علاقة طردية)

تزداد ذوبانية الغاز بزيادة الضغط والعكس صحيح

● **علل : عند فتح عبوة المشروب الغازي بفل تركيز الغاز داخل العبوة؟**

او ماذا يحدث مع التفسير

لأنه عند فتح عبوة المشروب الغازي يقل الضغط الجزئي لغاز ثاني أكسيد الكربون داخل العبوة وبالتالي تقل ذوبانيته

ذوبانية الغاز تتناسب

طردى

عكسيا

الضغط

درجة الحرارة

كم تطبيقات ع المحلول الفوق المشبع

• سكر النبات

• الأمطار الاصطناعية

علل : نفوهم السلطات المحلبة بنثر بوديد الفضف في المناطق التي بزداد فيها

تركيز بخار الماء؟

لأن جزيئات الماء تتجمع حول أيونات اليوديد مكونة قطرات من الماء التي تتجمع مع بعضها البعض وتشكل سحب ثم تسقط علي هيئة امطار .

كم المحلول فوق المشبع

هو المحلول الذي يحتوي على كمية من المذاب أكبر من الكمية في المحلول المشبع وعند نفس الظروف أي عند نفس درجة الحرارة ويكون غير متزن ديناميكياً

وليس لة قدره علي اذابة كمية اخري من المذاب .

وفي المحلول الفوق مشبع يكون معدل الذوبان أقل من معدل الترسيب .

طرق التعبير عن التركيز

التركيز

هو مقياس لكمية المذاب في كمية معينة من المذيب

نقسم المحاليل إلى:

- المحلول المركز : يحتوي على تركيز عالي من المذاب
- المحلول المخفف : يحتوي على تركيز قليل من المذاب

1 - المولارية (التركيز المولاري)

المولارية

هي عدد مولات المذاب في 1 لتر من المحلول

$$M = \frac{n}{V}$$

عدد مولات المذاب (n) : MOL

المولارية (M) : M / mol/L

حجم المحلول (V) : L

التحويلات

الحجم:

- من ml الي L : $1000 \div$

$$n = \frac{ms}{M.wt}$$

عدد مولات (n) : mol

الكتلة (ms) : g

الكتلة المولية (M.wt) : g/mol

$$M = \frac{ms}{V \times M.wt}$$

$$ms = M \times V \times M.wt$$

مسألة: احسب مولارية محلول يحتوي علي 0.9g من NaCl في 100ml من المحلول
علما بأن $Na = 23$, $Cl = 35.5$

مسألة: احسب مولارية محلول حجمه 2L ويحتوي علي 36g من الجلوكوز علما بأن
الكتلة المولية للجلوكوز هي 180g/mol ؟

مسألة: كم عدد مولات نترات الأمونيوم الموجودة في 335ml من محلول NH_4NO_3
تركيزه 0.4M علما بأن الكتلة المولية هي 80g/mol ؟

مسألة: كم عدد مولات المذاب الموجودة في محلول CaCl_2 حجمه 250ml وتركيزه 2M احسب عدد جرامات كلوريد الكالسيوم في المحلول علما بأن $\text{Ca}=40$, $\text{Cl}=35.5$



كم المولالية

2- المولالية (التركيز المولالي)

هي عدد مولات المذاب في 1 كيلو جرام من المذيب

$$m = \frac{n}{Kg}$$

عدد مولات المذاب
mol

المولالية
m , mol/kg

كتلة المذيب
kg

كم الكتلة:

• من g الي Kg : $1000 \div$

$$n = \frac{ms}{M.wt}$$

عدد مولات
mol

الكتلة
g

الكتلة المولية
g/mol

$$m = \frac{ms}{Kg \times M.wt}$$

$$ms = m \times Kg \times M.wt$$

مسألة: كم عدد جرامات يوديد البوتاسيوم الذي يلزم لتذوب في 500g من الماء لتحضير محلول مولاليته 0.06m علما بأن الكتلة المولية ليوديد البوتاسيوم هي 166.1g/mol

مسألة: محلول تركيزه 0.5m يعمل علي إذابة 11.2g من مادة غير معلومة 400g من الماء احسب الكتلة المولية لهذه المادة

مسألة: محلول كلوريد كالسيوم يحتوي علي 22.2gCaCl₂ في 500g ماء يكون تركيزه بالمول /كجم يساوي (Ca =40 , Cl=35.5)

مسألة: اوجد كتلة هيدروكسيد البوتاسيوم $KOH = 56$ اللازم اذابتها في 100g ماء للحصول على محلول تركيزه 0.1m



قانون التخفيف

عدد مولات المذاب

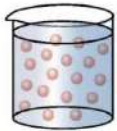
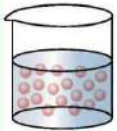
قبل التخفيف

n^1

بعد التخفيف

n^2

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$



قانون التخفيف

عدد مولات المذاب قبل التخفيف **يساوي** عدد مولات المذاب بعد التخفيف

المحلول القياسي

هو محلول معلوم التركيز بدقة

مسألة: كم عدد المليلترات من محلول $MgSO_4$ مولاريته 2M اللازم لتحضير

100ml من نفس المحلول مولاريته 0.4M ؟

مسألة: احسب حجم الماء المضاف إلى 20ml من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 2M واللازم لتحضير نفس المحلول بتركيز 0.02M ؟

مسألة: وضح كيف يمكن تحضير 500ml من محلول قياسي NaOH هيدروكسيد

الصوديوم مولاريتته 0.4m علما بأن Na = 23, O = 16, H = 1

$$V = 500 \text{ \textbackslash } 1000 = 0.5 \text{ L } M = 0.4M$$

- نذيب 8g من NaOH في كمية أقل من الماء
- 40 g \ mol
- ms=M x V x M.wt
- =0.4 x0.5 x 40
- = 8g
- نضع المحلول داخل دورق عياري ثم نكمل بالماء المقطر حتي يصل المحلول إلى 500ml

خواص المجمدة للمحاليل



علل: في المناطق التي ينخفض فيها درجة الحرارة نقوم السلطات المحلية برش الطرق بالملح؟

لمنع تكوين الجليد وللمساعدة من الحوادث التي يسببها الانزلاق

علل: نقوم سائقو المركبات في المناطق التي ينخفض فيها درجة الحرارة بشراء مادة مانعة للتجمد " إيثيلين جليكول " وبفرغونها داخل مبرد السيارة ؟

لمنع تكوين الجليد داخل مبرد السيارة حيث أن جليكول الإيثيلين يعمل على تقليل درجة التجمد

في معظم المحاليل يكون المذيب هو الماء

• درجة غليان الماء : 100°C

• درجة تجمد الماء : 0°C

س: ماذا يحدث عند إضافة مذاب غير إلكتروليتي وغير منطابر في مذيب نقي ؟

يتكون محلول ويتميز بـ

انخفاض في الضغط البخاري

ارتفاع في درجة الغليان

انخفاض في درجة التجمد

وتعرف هذه الخواص بالخواص المجمدة للمحاليل

الخواص المجمدة للمحاليل

هي تغير في الخواص الفيزيائية لمذيب نقي عند إضافة مذاب غير إلكتروليتي وغير منطابر إليه

هناك جدرا

• التغير في هذه الصفات يعتمد على عدد جسيمات المذاب في عدد جسيمات المذيب وليس طبيعة المذاب

• عادة ما يكون التغير في درجة الغليان ودرجة التجمد ذو قيمة قليلة

الضغط البخاري

هو ضغط البخار على السائل عند الوصول لحالة اتزان بين السائل وبخاره وعند ثبوت درجة الحرارة

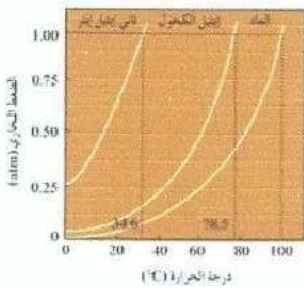


- لكل سائل ضغط بخاري معين عند درجة حرارة معينة
- الضغط البخاري يتناسب طردياً مع درجة الحرارة بمعنى أنه عند زيادة درجة الحرارة علي السائل يزداد ضغط البخار علي السائل

علل : يقل الضغط البخاري لمذيب نقي عند إضافة مذاب غير إلكتروليني وغير منطاب إله ؟

لأن بعض جسيمات المذاب تحل محل بعض جسيمات المذيب التي كان من الممكن أن تتحول للحالة الغازية وبالتالي تقل كمية البخار ويقل الضغط البخاري

كهام جدا



بوضع الرسم المقابل ان الضغط البخاري لثنائي إيثيل أكثر من إيثيل الكحول والماء علل :

بسبب وجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الكحول السائل والماء

- التغير في الضغط البخاري يتناسب طردياً مع التغير في درجة الغليان ودرجة التجمد

ارتفاع درجة الغليان

الارتفاع في درجة الغليان ΔT_{bp} يتناسب طردياً مع التركيز المولي m

$$\Delta T_{bp} \propto m$$

$$\Delta T_{bp} = K_{bp} \times m$$

مقدار التغير في درجة الغليان = درجة الغليان المحلول - درجة الغليان المذيب

$$\Delta T_{bp} = T_{bp \text{ محلول}} - T_{bp \text{ مذيب}}$$

ثابت الغليان المولي

هو مقدار التغير في درجة الغليان لمحلول تركيزه المولي واحد لمذاب جزيئي غير متطاير

مسألة: ما هي درجة غليان محلول الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ تركيزه $1.5m$ علماً بأن

$$(K_{bp} = 0.512 \text{ } ^\circ\text{C}/m)$$

مسألة: ما هي درجة غليان محلول يحتوي على 1.25mol من $C_2H_4(OH)_2$ في 1400g من الماء علما بأن $(K_{bp} = 0.512 \text{ } ^\circ\text{C/m})$

مسألة: ما هي كتلة سكروز $C_{12}H_{22}O_{11}$ اللازمة للذوبان في 1500g من الماء واللازمة لرفع درجة الغليان بمقدار $0.2 \text{ } ^\circ\text{C}$ علما بأن الكتلة المولية للسكروز هي 342g/mol $(K_{bp} = 0.512 \text{ } ^\circ\text{C/m})$

انخفاض في درجة التجمد

مقدار الانخفاض في درجة التجمد ΔT_{fp} يتناسب طرديا مع التركيز المولالي m

$$\Delta T_{fp} \propto m$$

$$\Delta T_{fp} = K_{fp} \times m$$

مقدار التغير في درجة التجمد = درجة تجمد المذيب - درجة تجمد المحلول

$$\Delta T_{fp} = T_{fp \text{ مذيب}} - T_{fp \text{ محلول}}$$

ثابت التجمد المولالي

هو مقدار التغير في درجة التجمد لمحلول تركيزه المولالي واحد لمذاب جزيئي غير متطاير

مسألة: تنخفض درجة تجمد الماء إلى 0.390°C - عندما يذاب 3.9g من مذاب جزيئي وغير متطاير في 475g من الماء احسب الكتلة المولية للمذاب علما بأن $(K_{fp} = 1.86^\circ\text{C} / m)$

مسألة: محلول يحتوى على 16.9g من مذاب جزيئى وغير متطاير في 250g من الماء ودرجة تجمده 0.744°C احسب الكتلة المولية للمذاب علما بأن ($K_{fp} = 1.86^{\circ}\text{C} / m$)

مسألة: اذيب 49.63g من مركب جزيئى وغير متطاير في 1Kg من الماء علما بأن درجة تجمد هذا المحلول 0.27°C احسب الكتلة المولية لهذا المركب علما بأن ($K_{fp} = 1.86^{\circ}\text{C} / m$)

مسألة: احسب درجة تجمد محلول عند اذابته 12g من رابع كلوريد الكربون في 750g من البنزين العطري درجة تجمده 5.48°C علما بأن الكتلة المولية لرابع كلوريد الكربون 154g/mol ($K_{bp} = 5.12^{\circ}\text{C} / m$)

مسألة: محلول درجة غليانه 100.36°C من السكر في الماء اوجد درجة تجمد ذلك المحلول علما بأن ($K_{fp} = 1.86^{\circ}\text{C} / m$) ($K_{bp} = 5.12^{\circ}\text{C} / m$)

50950230

صَفْوَةُ مَعَالِمِ الْكُوَيْتِ

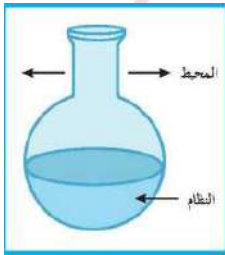
التغيرات الحرارية

الفرع من الكيمياء يهتم بدراسة التغير الحراري **طارد او ماص** والمصاحب للتفاعل الكيميائي ولكي نفهم مفهوم التغير الحراري يجب تحديد بعض المصطلحات **مثل :**

اللبمباء الحرارية

هو أحد فروع الكيمياء الفيزيائية والذي يهتم بدراسة التغيرات الحرارية المصاحبة للتفاعل الكيميائي

النظام :



هو جزء معين من الفضاء والذي هو موضع الدراسة

المحيط :

هو تبقي من الفضاء والذي يحيط بالنظام

الفضاء :

المحيط + النظام

نحنفسم التفاعلات اللبمبائية تبعاً للتغير الحراري الى :

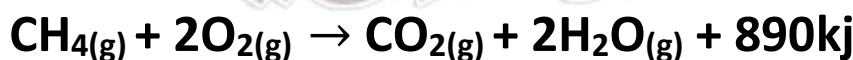
تفاعلات طاردة للحرارة

التفاعلات التي تنتج طاقة حرارية وفيها تكون حرارة المواد المتفاعلة **أكبر** من حرارة المواد الناتجة

مثال :

ذوبان هيدروكسيد الصوديوم في الماء

احتراق غاز الميثان



تفاعلات الاحماض و القواعد



الحرارة :

هي كمية الطاقة التي تتدفق داخل النظام أو خارجه بسبب وجود اختلاف في درجة الحرارة بين المحيط و النظام

تفاعلات ماصة للحرارة

وهي التفاعلات التي تمتص طاقة حرارية وفيها تكون حرارة المواد المتفاعلة أقل من حرارة المواد الناتجة

مثال :

تكوين غاز الأسيلين



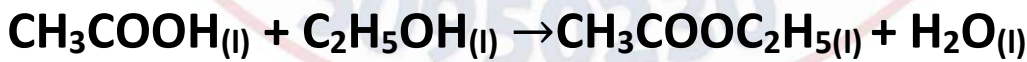
تحلل غاز ثاني أكسيد الكربون



تفاعلات لا حرارية

وهي التفاعلات التي لا تنتج أو تمتص طاقة حرارية وفيها تكون حرارة المواد المتفاعلة تساوي حرارة المواد الناتجة

مثال :



التغير في المحتوى الحراري للتفاعل =

التغير في المحتوى الحراري للنواتج - التغير في المحتوى الحراري للمتفاعلات

$$\Delta H_{\text{للمتفاعلات}} - \Delta H_{\text{النواتج}} = \Delta H_{\text{للتفاعل}}$$

تفاعلات لا حرارية

في التفاعلات الماصة للحرارة

في التفاعلات الطاردة

حرارة المواد المتفاعلة تساوي حرارة المواد الناتجة $\Delta H = \text{Zero}$ لا توجد حرارة	حرارة المواد الناتجة أكبر من حرارة المواد المتفاعلة $\Delta H = +ve$ الحرارة احد المتفاعلات	حرارة المواد المتفاعلة أكبر من حرارة المواد الناتجة $\Delta H = ve$ الحرارة احد النواتج
--	---	---

انتقال الحرارة	التغير في المحتوى الحراري	التفاعل
من النظام للمحيط	سالبة	طارد
من المحيط للنظام	موجبة	ماص
لا يوجد انتقال للحرارة	صفر	لا حراري

أكمل الجدول التالي بما هو مطلوب :

نوع التفاعل (ماص - طارد - لا حراري)	قيمة (ΔH)	التفاعل الكيميائي
		$\text{SO}_{2(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)} + 49\text{kJ} \longrightarrow \text{SO}_{3(g)} - 1$
		$2\text{Na}_{(s)} + \text{Cl}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{Na}^+\text{Cl}^-_{(s)} + 411.2 \text{ kJ} - 2$
		$\text{N}_{2(s)} + 3\text{O}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{HNO}_{3(l)} + 348 \text{ kJ} - 3$
		$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5(l) + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH}_{(l)} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)} - 4$

أكمل الجدول التالي بما هو مطلوب :

التفاعلات اللاحرارية	التفاعلات الماصة	التفاعلات الطاردة	وجه المقارنة
			قيمة ΔH (أكبر أو أقل أو تساوي الصفر)
			إشارة التغير في المحتوى الحراري (ΔH)
			العلاقة بين ناتجة $\sum \Delta H$ و متفاعله $\sum \Delta H$

حرارة التفاعل

أنواع حرارة التفاعل:

- حرارة التكوين
- حرارة التعادل
- حرارة التبخير
- حرارة الاحتراق
- حرارة الانصهار
- حرارة الذوبان وغيرها

حرارة التفاعل

هي كمية الطاقة المنطلقة أو الممتصة عندما يتفاعل عدد من مولات المواد المتفاعلة مع بعضها البعض لتعطي مواد ناتجة

المادة العنصرية

- عنصر - جزئ من نفس الذرة
- لا بد وأن تكون المادة العنصرية في حالتها القياسية

حرارة التكوين القياسية

هي كمية الطاقة المنطلقة أو الممتصة عند تكوين واحد مول من المادة انطلاقاً من عناصرها الأولية وعند الظروف القياسية

الظروف القياسية

$$t = 25^{\circ}\text{C} = 298\text{K} \quad M = 1\text{M}$$

$$P = 101.3 \text{ Kpa} = 1 \text{ atm}$$

شروط حرارة التكوين القياسية

- حسب لواحد مول من الناتج انطلاقاً من عناصره الأولية
- تساوي حرارة التفاعل عند الظروف القياسية
- تساوي صفر للمادة في الحالة العنصرية في حالتها القياسية
- (X) حرارة التكوين القياسية لغاز الأكسجين المسال تساوي

علل : المعادله التاليه لا تعبر عن حرارة تكوين فباسيت لثاني أكسيد الكربون ؟



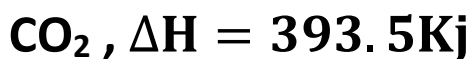
لأنها لم تنطلق من العناصر الأولية الثاني أكسيد الكربون عند الظروف القياسية

علل : المعادله التاليه لا تعبر عن حرارة تكوين فباسيت للماء ؟



لأنها لم تحسب لواحد مول من الماء عند الظروف القياسية

س اكتب المعادله التي تعبر عن حرارة التكوين القياسية للكربون

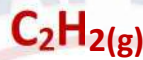
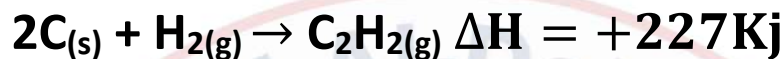
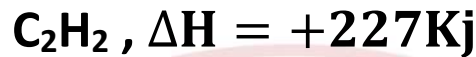




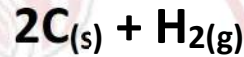
$$\Delta H = -393\text{Kj}$$



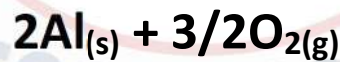
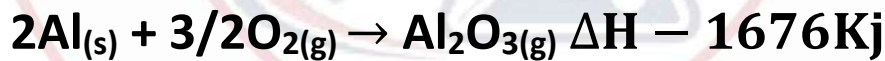
س اكتب المعادلة التي تعبر عن حرارة التكوين القياسية للـ



$$\Delta H = +227\text{Kj}$$



س اكتب المعادلة التي تعبر عن حرارة التكوين القياسية للـ



$$\Delta H = -1676\text{Kj}$$



حرارة الاحتراق القياسية

هي كمية الطاقة المنطلقة عند احتراق واحد مول من المادة احتراقاً تاماً في وجود وفرة من الأكسجين وعند الظروف القياسية

شروط حرارة الاحتراق القياسية

- واحد مول من المتفاعلات عند الظروف القياسية
- ان يكون الاحتراق في وجود وفرة من الأكسجين
- دائماً منطلقة ΔH وتكون سالبة

علل : المعادلة التالية لا تعبر عن حرارة احتراق قياسية للكربون ؟



لأن الاحتراق غير تام ولعدم وجود وفرة من الأكسجين .

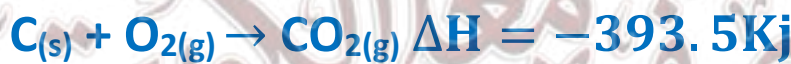
علل : المعادلة التالية لا تعبر عن حرارة احتراق قياسية لغاز الهيدروجين ؟



لأنها لم تحسب لواحد مول من الهيدروجين عند الظروف القياسية

علل : المعادلة التالية تعبر عن حرارة احتراق قياسية للكربون وحرارة تلوين

قياسية لثاني أكسيد الكربون ؟



لأنه عند احتراق واحد مول احتراقاً تاماً في وجود وفرة من الأكسجين يتكون واحد مول من

غاز ثاني أكسيد الكربون انطلاقاً من عناصره الأولية وعند الظروف القياسية

علل : حرارة التلوين القياسية لأكسيد الألومنيوم هي ضعف حرارة الاحتراق

القياسية للألمنيوم ؟

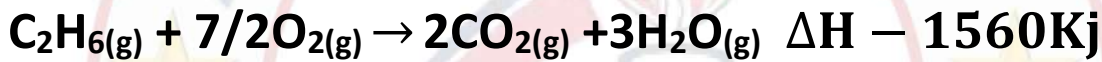
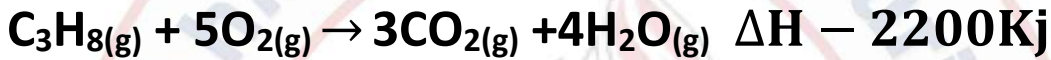


لانه عند احتراق مولين من الألومنيوم احتراق تام في وجود وفرة من الاكسجين يتكون واحد مول من أكسيد الألومنيوم انطلاقا من عناصره الأولية وعند الظروف القياسية

س: اكتب المعادلة التي تعبر عن حرارة الاحتراق القياسية



س: اكتب المعادلة التي تعبر عن حرارة الاحتراق القياسية



كم أكمل :

- اذا علمت أن حرارة التكوين القياسية لكلا من Al_2O_3 و Cr_2O_3 علي الترتيب هي -1670, -1246- فإن التفاعل التالي يكون للحرارة
- اذا علمت أن حرارة الاحتراق القياسية للإيثان C_2H_6 هي -1560- فإن حرارة احتراق 4g من الإيثان تساوي (C=12 , H=1).

كم مسأله : احسب حرارة التفاعل التالي



اذا علمت أن حرارة التكوين القياسية لكلا من الماء وأكسيد النيتريك والأمونيا علي الترتيب هي -286 , +90 , -46-

الحل :

قانون هس

هذا معظم التفاعلات الكيميائية تحدث في عدة خطوات ويصعب تعيين حرارة تفاعل كل خطوة على حدة ولذلك يستخدم قانون هس لحساب حرارة تلك التفاعلات



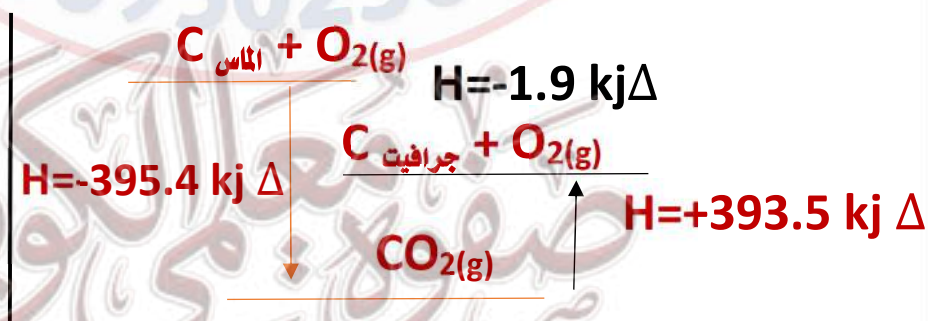
هذا التفاعل يستغرق ملايين السنين ولحساب حرارة التفاعل نستخدم قانون هس

قانون هس

حرارة التفاعل تساوي مقدار ثابت سواء تم التفاعل على عدة خطوات أو خطوة واحدة



الحل:

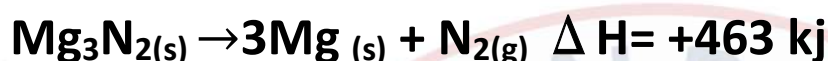
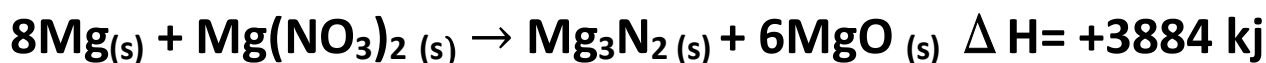


بعض التفاعلات الكيميائية تعطي ناتج ثانوي الي جانب الناتج الرئيسي ولحساب حرارة

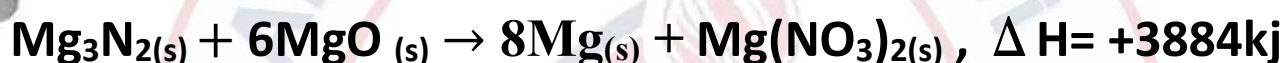
تكوين الناتج الرئيسي نستخدم قانون هس :



حل المسائل التالية :



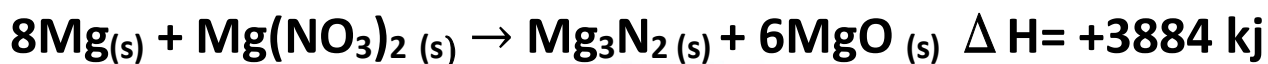
و المطلوب حساب حرارة التكوين القياسية لنيترات الماغنسيوم $Mg(NO_3)_2$



احسب حرارة التكوين القياسية لخامس كلوريد الفوسفور الصلب من المعادلات التالية :

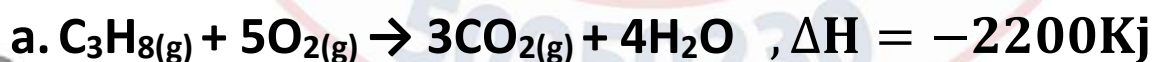


حل المسائل التالية



و المطلوب حساب حرارة التكوين القياسية لنيترات الماغنسيوم $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

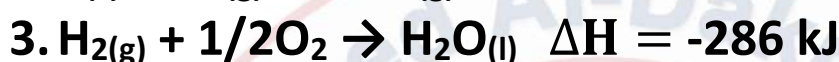
2 - مستعينا بالمعادلات الحرارية التالية :



احسب قيمة ΔH للتفاعل التالي :



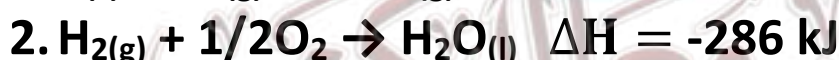
3- اذا علمت ان :



احسب حرارة الاحتراق القياسية للايثانول السائل طبقا للمعادلة التالية :



4- من المعادلات الحرارية التالية :



احسب حرارة التكوين القياسية للايثان C_2H_6 طبقا للمعادلة التالية



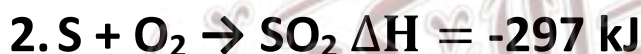
5- من المعادلات الحرارية التالية:



احسب الطاقة الحرارية المصاحبة للتفاعل التالي :

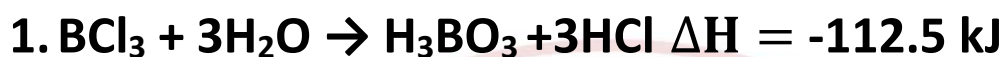


6- من المعادلات الحرارية التالية:



احسب حرارة التكوين القياسية لأكسيد النحاس II

7- من المعادلات الحرارية التالية:



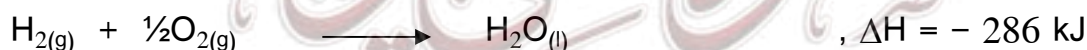
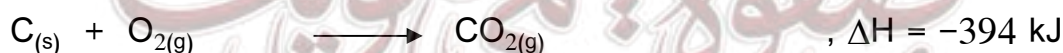
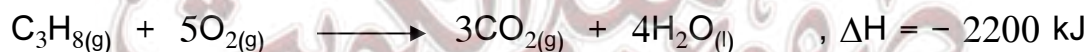
احسب حرارة التكوين التفاعل التالي



8- المعادلة الحرارية التالية تعبر عن حرارة التكوين القياسية لغاز البروبان (C_3H_8) :



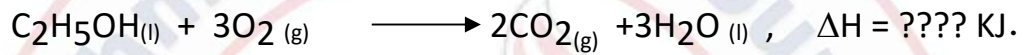
والمطلوب حساب حرارة التكوين القياسية لغاز البروبان مستعيناً بالمعادلات التالية :



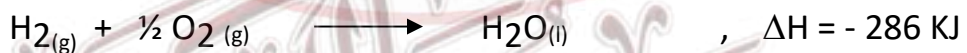
9- إذا علمت أن:



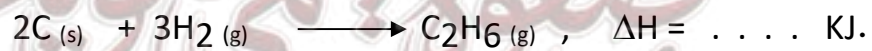
أحسب حرارة الاحتراق القياسية للإيثانول السائل وفقاً للمعادله التالية:



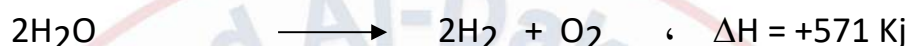
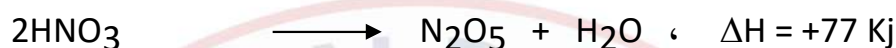
10- من المعادلات الحرارية التالية:



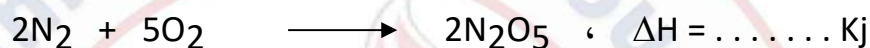
أحسب حرارة التكوين القياسية للإيثان وفقاً للمعادله التالية:-



11- مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية:



إحسب الطاقة الحرارية المصاحبة للتفاعل التالي:



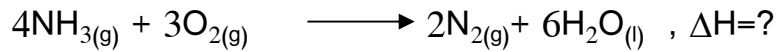
12- مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية:



فاحسب حرارة التفاعل التالي:

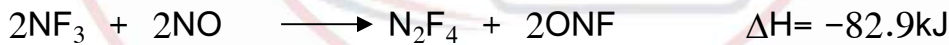


13- التفاعل التالي يمثل احتراق غاز الامونيا في جو من الاكسجين :



احسب التغير في المحتوى الحراري لهذا التفاعل علما بأن حرارة التكوين القياسية لكل من :
(الماء , الامونيا هي على الترتيب -286 , -46 كيلو جول / مول)

14- من المعادلات الحرارية التالية:



احسب حرارة التفاعل التالي:

