

إجابة أسئلة الدرس 1

الأفلاك الجزيئية



الكيمياء

الفصل الدراسي الأول
2022 - 2023

أولاً : الأسئلة الموضوعية

أكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات الآتية:

1 تفترض أن الإلكترونات تشغل الأفلاك الذرية في الجزيئات .

(نظرية رابطة التكافؤ)

2 تُفترض تكوين فلك جزيئي من الأفلاك الذرية يغطي النواة المترابطة .

(نظرية الفلك الجزيئي)

3 فلك ترابطي ينتج من تداخل الأفلاك الذرية ويغطي النواتين المترابتين .

(الفلك الجزيئي)

4 نوع من الروابط ينتج من التداخل المحوري عندما يتداخل فلكين ذريين رأساً لرأس .

(الرابطة التساهمية سيجما σ)

5 نوع من الروابط ينتج من التداخل الجانبي عندما يتداخل فلكين ذريين جنباً لجنب .

(الرابطة التساهمية باي π)

6 المنطقة الفراغية المحيطة بالنواة التي يكون فيها أكبر احتمال لوجود الإلكترون .

(الفلك الذري)

7 تداخل فلكين ذريين رأساً لرأس لتكوين الرابطة سيجما .

(التداخل المحوري)

8 تداخل فلكيين ذريين جنباً إلى جنب لتكوين الرابطة باي .

(التداخل الجانبي)

أكمل العبارات الآتية:

- 1 عدد أزواج الإلكترونات المشاركة بتكوين الروابط التساهمية باي (π) في جزئ النيتروجين (N_2) يساوي زوجين من الإلكترونات .
- 2 عدد روابط سيجما (σ) في جزئ المركب CH_3CH_3 تساوي 7.
- 3 عدد الروابط باي (π) في جزئ $H - C \equiv N$ يساوي 2 .
- 4 يتكون التداخل المحوري بين الأفلاك الذرية عندما يكون محوري نواة الذرتين المترابطتين تناظر.
- 5 تنتج الرابطة التساهمية سيجما من تداخل فلكين ذريين محورياً رأساً لرأس.
- 6 الرابطة التساهمية الناتجة من ارتباط ذرتا الهيدروجين لتكوين جزئ الهيدروجين من النوع سيجما.
- 7 عند ارتباط ذرة هيدروجين مع ذرة كلور لتكوين جزئ كلوريد الهيدروجين يتداخل الفلك الذري $1s$ من ذرة الهيدروجين مع الفلك الذري $3p_z$ من ذرة الكلور لتكوين رابطة تساهمية من النوع سيجما.
- 8 الرابطة التساهمية الناتجة من ارتباط ذرتا كلور لتكوين جزئ الكلور من النوع سيجما .
- 9 يتكون التداخل الجانبي بين الأفلاك الذرية عندما يكون محورا لفلكين متوازيين ليكونا فلكاً جزيئياً.
- 10 تنتج الرابطة التساهمية باي عند تداخل فلكين ذريين جنباً إلى جنب.
- 11 رابطة تساهمية تتألف من رابطة سيجما (σ) ورابطتين باي (π) تسمى الرابطة التساهمية الثلاثية.
- 12 عدد الروابط باي في جزئ النيتروجين يساوي 2.
- 13 عدد الروابط سيجما في جزئ ثاني أكسيد الكربون ($O=C=O$) يساوي 2.
- 14 كل رابطة تساهمية أحادية في الكيمياء تكون من النوع سيجما.

15 قوة الرابطة سيجما (σ) أكبر من قوة الرابطة باي (π).

16 الرابطة التساهمية الثنائية تتكون من **الرابطة سيجما** و **ثم الرابطة باي**.

17 تتكون الرابطة التساهمية الأحادية عندما تتقاسم الذرتان عدد من أزواج الإلكترونات يساوي **1 زوج** من الإلكترونات.

18 تنتج الرابطة سيجما عن التداخل **رأس برأس** أو **المحوري** للأفلاك الذرية.

19 تنتج الرابطة باي π عن التداخل **الجانبى** للأفلاك الذرية.

20 تتألف الرابطة التساهمية الأحادية دائما من رابطة **سيجما**.

21 تعتمد طاقة الرابطة سيجما σ بين ذرتين على المسافة بين الذرتين المترابطتين وعلى **عدد الروابط** التي تشكلها هاتان الذرتان .

22 ترتبط ذرة النيتروجين مع ثلاث ذرات من الهيدروجين مكونة جزئ الأمونيا NH_3 ويكون التداخل بين الأفلاك **محوري** أو **رأسا لرأس**.

23 عدد الروابط سيجما في جزئ البروبايين $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$ يساوي **6** بينما عدد الروابط باي في الجزئ السابق نفسه يساوي **2**.

24 تداخل الفلكين ($1s$) عند تكوين الجزئ H_2 من نوع التداخل المحوري أو **رأسا لرأس**.

25 عدد الروابط سيجما في جزئ كلوريد الهيدروجين (HCl) يساوي **1**.

26 عدد الروابط سيجما في جزئ الكلور (Cl_2) يساوي **1**.

27 يحتوي جزئ النيتروجين (N_2) على رابطة تساهمية ثلاثية، رابطة واحدة منهم من النوع **سيجما** ورابطتين من النوع **باي**.

ضع علامة (✓) أو علامة (X) في العبارات الآتية:

- 1 تعتمد طاقة الرابطة سيجما (σ) على المسافة بين الذرتين المترابطتين وعلى عدد الروابط التي تشكلها هاتان الذرتان. (✓)
- 2 يمكن أن يحتوي أحد الجزيئات على الرابطة باي (π) فقط. (X)
- 3 الرابطة التساهمية سيجما (σ) أضعف من الرابطة التساهمية باي (π). (X)
- 4 الرابطة التساهمية باي (π) توجد في الرابطة التساهمية الأحادية والثنائية فقط. (X)
- 5 يمكن تحديد مكان الإلكترون وسرعته بدقة تامة. (X)
- 6 تنتج الرابطة التساهمية الأحادية من التداخل المحوري للأفلاك الذرية رأساً لرأس. (✓)
- 7 الجزيئات التي تحتوي على الرابطة π تتميز بنشاطها على التفاعل الكيميائي. (✓)
- 8 تنتج الرابطة التساهمية الثنائية من تداخل الأفلاك الذرية جنباً إلى جنب. (✓)
- 9 جميع الروابط في جزيء الأمونيا NH_3 من النوع سيجما σ . (✓)
- 10 يحتوي جزيء الإيثاين C_2H_2 على ثلاث روابط من النوع π . (X)

- 11 في الجزئ (Cl_2) ترتبط ذرتا الكلور برابطة تساهمية نتيجة تداخل الفلكين ($3Pz^1$) من كل منهما رأساً لرأس . (✓)
- 12 جميع الروابط التساهمية الأحادية من النوع سيجما (σ). (✓)
- 13 إذا كانت الصيغة البنائية لغاز ثاني أكسيد الكربون ($O=C=O$) فهذا يعني أن جميع الروابط فيه من النوع باي π . (X)
- 14 كلما كانت المسافة بين نواتي الذرتين المترابطتين أكبر كانت الرابطة بينهما أقوى. (X)
- 15 تتواجد الرابطة سيجما (σ) و الرابطة باي (π) في الجزيئات التي تحتوي على الرابطة التساهمية الثنائية والرابطة التساهمية الثلاثية . (✓)
- 16 الرابطة التساهمية الثلاثية تتكون من ثلاث روابط باي (π) (X)



اختر الإجابة الصحيحة في العبارات الآتية:

1 أحد الجزيئات التالية يحتوي على رابطة تساهمية ثلاثية هو جزيء

O_2 () Br_2 () N_2 (✓) Cl_2 ()

2 عدد التداخلات المحورية بين الأفلاك المختلفة في جزيء الكلوروفورم ($CHCl_3$) هو

1 () 2 () 3 () 4 (✓)

3 تتداخل الأفلاك الذرية محوريا فقط في جميع الجزيئات التالية عدا :

N_2 (✓) H_2 () HCl () F_2 ()

4 الرابطة التساهمية سيجما في جزيء كلوريد الهيدروجين HCl ($^1H, ^{35}Cl$) تنتج من تداخل فلكي :

$S - S$ () $S - P$ (✓) $Px - px$ () $Pz - Pz$ ()

5 يتكون جزيء HF من تداخل الأفلاك

$3Pz - 3pz$ () $3Pz - 1S$ () $1s - 2pz$ (✓) $2pz - 2pz$ ()

6 الروابط سيجما :

() تنتج عن التداخل الجانبي لفلكي ذرتين

() أضعف من الروابط باي

(✓) تنتج عن التداخل المحوري لفلكي ذرتين

() يمكن أن تكون ثنائية أو ثلاثية.

7 الرابطة التساهمية الثلاثية تتكون من :

() ثلاث روابط تساهمية سيجما () ثلاث روابط تساهمية باي

() رابطة سيجما ورابطة باي (✓) رابطتين باي ورابطة سيجما

8 جزيء الأكسجين (O_2) يحتوي على :

- () روابط تساهمية سيجما فقط
() روابط تساهمية باي فقط
() رابطتان سيجما ورابطتان باي
(✓) رابطة واحدة سيجما ورابطة واحدة باي

9 جزيء النيتروجين (N_2) يحتوي على :

- () رابطة تساهمية سيجما ورابطة تساهمية باي
(✓) رابطة تساهمية سيجما ورابطتان تساهميتان باي
() ثلاث روابط تساهمية باي
() ثلاث روابط تساهمية سيجما

10 جزيء ثاني أكسيد الكربون (CO_2) يحتوي على :

- () رابطة تساهمية سيجما ورابطة تساهمية باي
(✓) رابطتان تساهميتان سيجما ورابطتان تساهميتان باي
() ثلاث روابط تساهمية باي
() ثلاث روابط تساهمية سيجما

11 الروابط سيجما (σ) :

(✓) تنتج عن التداخل المحوري لفلكي ذرتين

- () أضعف من الروابط باي (π)
() تنتج عن التداخل الجانبي لفلكي ذرتين
() يمكن أن تكون ثنائية أو ثلاثية

12 الرابطة بين ذرتي الأكسجين في الجزيء (O_2) :

- () تساهمية أحادية من النوع سيجما (σ)
(✓) تساهمية ثنائية من النوع سيجما (σ) وباي (π)
() تساهمية ثنائية من النوع سيجما (σ)
() تساهمية ثنائية من النوع باي (π)

13 يتداخل الفكان جنباً إلى جنب عندما يكون محورهما :

- () متعامدين (✓) متوازيين
() متقابلين رأساً لرأس () متقابلين رأساً إلى جنب

14 الروابط في الصيغة البنائية التالية ($H-C \equiv C-H$)

() أربع روابط سيجما (σ) ورابطة باي (π)

(✓) ثلاث روابط سيجما (σ) ورابطتين باي (π)

() خمس روابط سيجما (σ)

() ثلاث روابط باي (π) ورابطة سيجما (σ)

15 من خواص الرابطة سيجما (σ) :

(✓) يكون محور تداخل الفلكين هو محور التناظر

() أضعف من الرابطة باي (π)

() تكون أقوى كلما كان التداخل بين الأفلاك أقل

() لا تعتمد على المسافة بين الذرتين المترابطتين



ثانياً : الأسئلة المقالية

علل لكل من العبارات الآتية :

- لا يمكن أن تحتوي أحد الجزيئات على الرابطة باي فقط.
لأنه يجب أن يتداخل فلكين بشكل محوري رأساً برأس فيصبح هناك فلكين متوازيين يتمكنان من التداخل الجانبي وتكوين رابطة باي وأيضاً لا تتكون الرابطة باي إلا إذا تكونت الرابطة سيجما قبلها .
- الرابطة سيجما أقوى من الرابطة باي.
لأن الرابطة سيجما يكون تداخل الفلكين بها هو محور التناظر .
- لا يمكن الاعتماد على نظرية رابطة التكافؤ لشرح تكوين الروابط في جزئ الميثان.
لأن الكربون وفق هذه النظرية لن يتمكن إلا من تكوين رابطتين فقط لوجود الكترونين اثنين مفردين فقط
- طبقاً لنظرية رابطة التكافؤ لا تكون الغازات النبيلة روابط تساهمية .
لأن الأفلاك الذرية للغازات النبيلة مشبعة بالالكترونات ومستقرة
- الميثان (CH_4) أقل نشاطاً من الإيثين ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) .
لأن الإيثين $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ يمكن له التفاعل بالإضافة عن طريق كسر الرابطة باي الأضعف بسهولة .
- الرابطة سيجما في جزيئ الهيدروجين (H_2) أقوى من الرابطة سيجما في جزيئ الكلور (Cl_2) .
لقصر المسافة بين نواتي ذرتي الهيدروجين (H-H) وهذا يزيد من قوة الرابطة سيجما .
- الرابطة سيجما بين ذرتي الكربون في جزئ الإيثاين ($\text{CH}\equiv\text{CH}$) أقوى من الرابطة سيجما بين ذرتي الكربون في جزئ الإيثين ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) .
لأن طاقة وقوة الرابطة سيجما تزداد بزيادة عدد الروابط فتكون الرابطة سيجما أقوى في جزيئ الإيثان ($\text{CH}\equiv\text{CH}$) الذي يحتوي على ثلاث روابط (\equiv) عن جزئ الإيثين ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) الذي يحتوي على رابطتين فقط (=) .
- يتفاعل الميثان (CH_4) بالاستبدال بينما يتفاعل الإيثين ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) بالإضافة.
لوجود رابطة تساهمية ثنائية في الإيثين ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) .

9 يحتوي كل من الهيدروجين (H_2) وكلوريد الهيدروجين (HCl) والكلور (Cl_2) على رابطة سيجما فقط بينما يحتوي النيتروجين (N_2) على رابطة سيجما ورابطتين باي .

لأنه في حالة الهيدروجين (H_2) كل ذرة هيدروجين تحتوي على إلكترون مفرد في الفلك الذري ($1s$) فيحدث تداخل بينهما رأساً لرأس فتكون الرابطة سيجما كالتالي :



وأيضاً في حالة كلوريد الهيدروجين (HCl) ذرة الهيدروجين تحتوي على إلكترون مفرد في الفلك الذري ($1s$) وذرة الكلور تحتوي على إلكترون مفرد في الفلك الذري ($3p_z$) فيتداخل كل منهما رأساً لرأس فتتكون الرابطة سيجما كالتالي :



بينما النيتروجين (N_2) كل ذرة نيتروجين تحتوي على ثلاثة إلكترونات مفردة في الأفلاك الذرية ($2p_x, 2p_y, 2p_z$) فيتداخل الفلكان ($2p_x, 2p_x$) رأساً لرأس فتتكون رابطة سيجما ويتداخل الفلكان ($2p_y, 2p_y$) وأيضاً الفلكان ($2p_z, 2p_z$) جنباً لجنب فتتكون رابطتين باي كالتالي :



10 لا يمكن الاعتماد على نظرية رابطة التكافؤ لشرح تكوين الروابط في جزئ الميثان.

لأن ذرة الكربون وفق هذه النظرية لن تتمكن إلا من تكوين رابطتين فقط لوجود الكترونين اثنين مفردين فقط.

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

لأنه تبعا لنظرية رابطة التكافؤ تكون الذرة رابطة تساهمية عندما يمتلك أحد أفلاكها إلكترونات منفردا وحسب الترتيب الإلكتروني لذرة الكربون ($1s^2 2s^2 2p^2$) لا تستطيع ذرة الكربون تكوين إلا رابطتين تساهميتين.

قارن بين كل مما يلي حسب الأوجه المبينة في الجدول الآتي :

وجه المقارنة	الرابطه سيجما (σ)	الرابطه باي (π)
وجودها في الرابطه التساهمية الأحادية	✓	×
وجودها في الرابطه التساهمية الثنائية	✓	✓
وجودها في الرابطه التساهمية الثلاثية	✓	✓
قوة كل منهما بالنسبة للأخرى	أقوى	أضعف

وجه المقارنة	جزيء كلوريد الهيدروجين	جزيء النيتروجين
نوع التداخل	محوري	محوري وجانبي
نوع الروابط	تساهمية أحادية (سيجما)	تساهمية ثلاثية (2باي + 1سيجما)

حدد عدد الروابط (سيجما σ، باي π) في كل من جزيئات المركبات التالية علما بأن ${}^7\text{N}$ ، ${}^6\text{C}$ ، ${}^1\text{H}$

وجه المقارنة	عدد الروابط سيجما (σ)	عدد الروابط باي (π)
CO_2	2	2
CH_3CH_3	7	0
C_2H_4	5	1
C_2H_2	3	2
$\text{CHCCH}_2\text{CH}_3$	9	2

حدد الأفلاك الذرية التي تندمج لتكوين كل من الجزيئات التالية وما نوع الرابطة المتكونة نتيجة هذا الاندماج:

الصيغة البنائية للجزيء	الأفلاك المندمجة (المتداخلة)	نوع الرابطة
H - H	$1s - 1s$	تساهمية أحادية
Cl - Cl	$3P_z - 3P_z$	تساهمية أحادية
O = O	$2p_y - 2p_y$	تساهمية ثنائية
	$2p_z - 2p_z$	تساهمية ثنائية
N \equiv N	$2p_x - 2p_x$	تساهمية ثلاثية
	$2p_y - 2p_y$	تساهمية ثلاثية
	$2p_z - 2p_z$	تساهمية ثلاثية
H - Cl	$1s - 3p_z$	تساهمية أحادية

استخدم كل من (\rightarrow و $+$) وكتابة المصطلحات (فلك ذري ، وفلك جزيئي) أسفل الأشكال للحصول على التداخل الصحيح، ثم أذكر نوع التداخل ونوع الرابطة الناتجة:



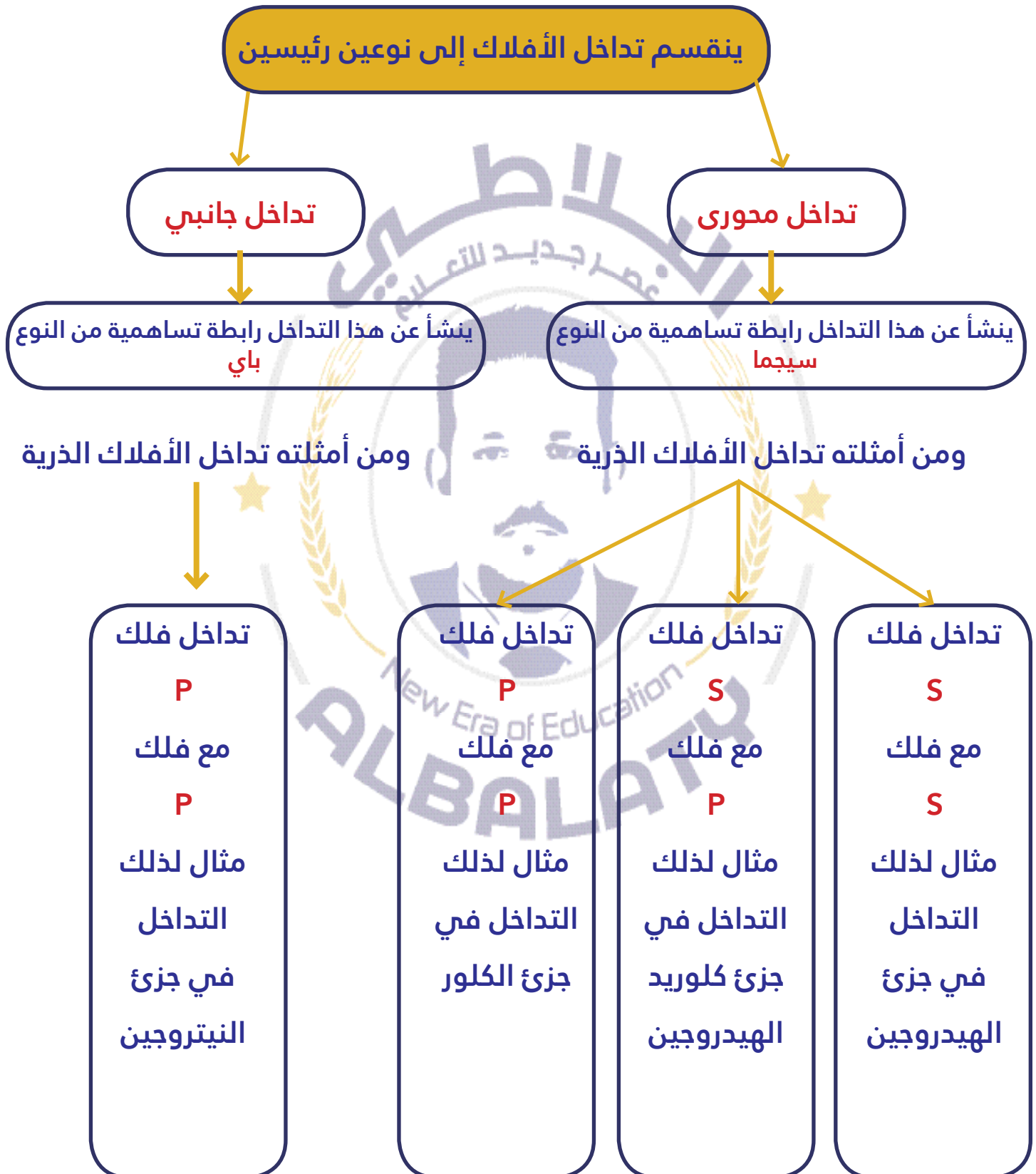
خواص الرابطة التساهمية سيجما σ :

- 1- هي كل رابطة تساهمية **أحادية** في الكيمياء.
- 2- يكون محور تداخل الفلكين محور **تناظر** أي على خط واحد
- 3- تكون هذه الرابطة أقوى كلما كان التداخل **أكبر**
- 4- تعتمد طاقة الرابطة سيجما على
 - أ - المسافة بين الذرتين المترابطتين.
 - ب - عدد الروابط التي تشكلها هاتان الذرتان.
- 5- المركبات التي تحتوي على روابط سيجما فقط تتفاعل **بالاستبدال**.

الجمال التالية غير صحيحة أقرأها جيداً ويتمن ثم أعد كتابتها بحيث تكون صحيحة :

- 1- تنتج الرابطة التساهمية الأحادية من التداخل الجانبي للأفلاك الذرية.
تنتج الرابطة التساهمية الأحادية من التداخل المحوري للأفلاك الذرية.
- 2- تعتمد طاقة الرابطة سيجما على نوع الذرتين المرتبطتين وعلى تكافؤ الذرتين.
تعتمد طاقة الرابطة سيجما على طول الرابطة وعدد الروابط لكل من الذرتين
- 3- الرابطة التساهمية سيجما أضعف من الرابطة التساهمية باي.
الرابطة التساهمية سيجما أقوى من الرابطة التساهمية باي.
- 4- الجزيئات التي تحتوي على الرابطة سيجما فقط تتميز بنشاطها وقدرتها العالية على التفاعل الكيميائي.
الجزيئات التي تحتوي على الرابطة باي (π) فقط تتميز بنشاطها وقدرتها العالية على التفاعل الكيميائي.

أكمل المخطط التالي بما يناسبه من عبارات





أحرص على اقتناء مذكرات منصة البلاطي

- مذكرة شرح لكل درس.
- مذكرة أسئلة لكل درس.
- مذكرة إجابة أسئلة لكل درس.
- مذكرة امتحان لكل درس.
- مذكرة إجابة امتحان لكل درس.



الكيمياء 11

الفصل الدراسي الأول

2022 - 2023

استمتع بتجربة التعلم
مع منصة البلاطي

