

الافلاك الجزئية

H

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

()	نظرية تفترض أن إلكترونات الرابطة تشغل الأفلاك الذرية في الجزئيات.	①
-----	---	---

نظرية رابطة التكافؤ	①
---------------------	---

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:

()	يمكن تحديد مكان الإلكترون وسرعته بدقة تامة.	①
-----	---	---

(✗)	①
-----	---

نظرية الفلك الجزئي

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

()	فلك ترابطي ينتج من تداخل الأفلاك الذرية ويغطي النواتين المترابطتين.	①
()	نوع من الروابط ينتج من التداخل المحوري عندما يتداخل فلكين ذريين رأس لرأس.	②
()	نظرية تفترض تكوين فلك جزئي من الأفلاك الذرية يغطي كل من النواتين المترابطتين	③

نظرية الفلك الجزئي	③	الرابطة سيجمما	②	الفلك الجزئي	①
--------------------	---	----------------	---	--------------	---

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:

()	نتج الرابطة التساهمية الأحادية من التداخل المحوري للأفلاك الذرية رأساً لرأس.	①
()	تعتمد طاقة الرابطة سيجمما δ على المسافة بين نواتي الذرتين المرتبطتين وعلى عدد الروابط التي تشكلها هاتان الذرتان.	②
()	كلما كانت المسافة بين نواتي الذرتين المترابطتين أكبر كانت الرابطة بينهما أقوى	③
()	في الجزئ (Cl_2) ترتبط ذرتا الكلور برابطة تساهمية نتيجة تداخل الفلكين $(3P_z^1)$ من كل منهما رأساً لرأس	④
()	جميع الروابط التساهمية الأحادية من النوع سيجمما (δ).	⑤

(✓)	⑤	(✓)	④	(✗)	③	(✓)	②	(✓)	①
-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---



السؤال الثالث: أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

كل رابطة تساهمية أحادية في الكيمياء تكون من النوع.....	١
تتكون الرابطة التساهمية الأحادية عندما تتقاسم الذرتان عدد من أزواج الإلكترونات يساوي زوج من الإلكترونات.	٢
تنتج الرابطة سيجما δ عن التداخل..... للأفلاك الذرية.	٣
تتألف الرابطة التساهمية الأحادية دائماً من رابطة	٤
تعتمد طاقة الرابطة سيجما δ بين ذرتين على وعلى	٥
تداخل فلكين (S) هو تداخل من النوع.....	٦
تداخل فلكين (P و S) هو تداخل من النوع.....	٧
عدد الروابط سيجما في جزئ كلوريد الهيدروجين (HCl) يساوي.....	٨
تداخل الفلكين ($3p_z^1$) لذرتي الكلور لتكوين جزئ الكلور (Cl_2) هو تداخل من النوع.....	٩
عدد الروابط سيجما في جزئ الكلور (Cl_2) يساوي.....	١٠

المحوري	٩	المسافة بين الذرتين المترابطتين , عدد الروابط التي تشكلها هاتان الذرتان.	٥	سيجما	١
1	١٠	رأس برأس	٦	1	٢
	١١	رأس برأس	٧	رأس برأس أو المحوري	٣
	١٢	1	٨	سيجما	٤

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية:

الروابط سيجما (δ):	١
<input type="checkbox"/> تنتج عن التداخل المحوري لفلكي ذرتين.	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> تنتج عن التداخل الجانبي لفلكي ذرتين.	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> أضعف من الروابط باي (π)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> يمكن أن تكون ثنائية أو ثلاثية.	<input type="checkbox"/>

من خواص الرابطة سيجما (δ):	٢
<input type="checkbox"/> أضعف من الرابطة باي (π).	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> يكون محور تداخل الفلكين هو محور التناظر.	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> تكون أقوى كلما كان التداخل بين الأفلاك أقل.	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> لا تعتمد على المسافة بين الذرتين المترابطتين.	<input type="checkbox"/>

تنتج عن التداخل المحوري لفلكي ذرتين.	١
يكون محور تداخل الفلكين هو محور التناظر.	٢



التداخل المحوري و الجانبي

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

()	نوع من الروابط ينتج من التداخل الجانبي عندما يتداخل فلكين ذريين جنبا إلى جنب عندما يكون محور الفلكين متوازيين	١
	الرابطة باي	١
		٢
		٣

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:

()	يمكن أن تحتوي أحد الجزيئات على الرابطة π فقط.	١
()	الرابطة التساهمية δ أضعف من الرابطة التساهمية π .	٢
()	الجزيئات التي تحتوي على الرابطة π تتميز بنشاطها على التفاعل الكيميائي.	٣
()	تنتج الرابطة التساهمية الثنائية من تداخل الأفلاك الذرية جنبا إلى جنب.	٤
()	إذا كانت الصيغة البنائية لغاز ثاني أكسيد الكربون ($O = C = O$) فهذا يعني أن جميع الروابط فيه من النوع باي (δ).	٥
()	تتواجد الرابطة سيجما (δ) والرابطة باي (π) في الجزيئات التي تحتوي على الرابطة التساهمية الثنائية أو الرابطة التساهمية الثلاثية.	٦
()	الرابطة التساهمية الثلاثية تتكون من ثلاث روابط باي (π).	٧

(✓)	٤		١٠	(✓)	٣	(×)	٢	(×)	١
			١١	(×)	٧	(✓)	٦	(×)	٥

السؤال الثالث: أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

قوة الرابطة سيجما δ من قوة الرابطة باي π .	١
الرابطة التساهمية الثنائية تتكون من رابطة.....ورابطة.....	٢
تنتج الرابطة باي π عن التداخل..... للأفلاك الذرية.	٣
عدد الروابط سيجما δ في جزئ البروبين $CH_3 - C \equiv CH$ يساوي.....	٤
بينما عدد الروابط باي π في الجزئ السابق نفسه يساوي.....	٥
يحتوي جزئ النيتروجين (N_2) على رابطة تساهمية ثلاثية، رابطة واحدة منهم من النوع.....ورابطتين من النوع.....	

الجانبي	٣	سيجما - باي	٢	أكبر	١
		سيجما - باي	٥	2- 6	٤



السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية:

الرابطة بين ذرتي الأكسجين في الجزيء (O_2):

- تساهمية أحادية من النوع سيجما (δ).
 تساهمية ثنائية من النوع باي (π).
 تساهمية ثنائية من النوع باي (π).
 تساهمية ثنائية من النوع سيجما (δ).

①

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

- أربع روابط سيجما (δ) و رابطة باي (π).
 ثلاث روابط باي (π) و رابطة سيجما (δ).
 خمس روابط سيجما (δ).
 ثلاث روابط سيجما (δ) و رابطتين باي (π).

②

الرابطة التساهمية الثلاثية تتكون من:

- ثلاث روابط سيجما (δ).
 ثلاث روابط باي (π).
 رابطة سيجما (δ) ورابطتين باي (π).
 رابطة باي (π) ورابطتين سيجما (δ).

③

يتداخل الفلكان جنباً إلى جنب عندما يكون محورهما:

- متعامدين
 متوازيين.
 متقابلين رأساً لرأس.
 متقابلين رأساً إلى جنب.

④

أحد الجزيئات التالية يحتوي على رابطة تساهمية ثلاثية هو جزيء:

- Br_2
 N_2

- O_2
 Cl_2

⑤

عدد التداخلات المحورية بين الأفلاك المختلفة في جزيء الكلوروفورم $CHCl_3$ هو:

- 3
 2

- 4
 1

⑥

متوازيين.

N_2

4

④

⑤

⑥

تساهمية ثنائية من النوع سيجما (δ) وباي (π)

ثلاث روابط سيجما (δ) و رابطتين باي (π).

رابطة سيجما (δ) ورابطتين باي (π).

①

②

③



السؤال الخامس: أجب عما يلي:

① حدد الأفلاك الذرية التي تندمج لتكوين كل من الجزيئات التالية وما نوع الرابطة المتكونة نتيجة هذا الاندماج:

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

 ② حدد عدد الروابط سيجما (δ) وعدد الروابط باي (π) في كل من الجزيئات التالية:-

عدد الروابط باي (δ)	عدد الروابط سيجما (π)	الصيغة البنائية للجزيء
<u>2</u>	<u>2</u>	$O = C = O$
<u>0</u>	<u>3</u>	$\begin{array}{c} H \\ \\ H-N-H \end{array}$
<u>2</u>	<u>1</u>	$N \equiv N$
<u>2</u>	<u>3</u>	$-C \equiv C-$
<u>1</u>	<u>11</u>	$\begin{array}{cccc} & & & \\ -C & -C & =C & -C- \\ & & & \end{array}$
<u>2</u>	<u>7</u>	$\begin{array}{ccc} & & \\ -C & \equiv C & -C- \\ & & \end{array}$
<u>1</u>	<u>1</u>	$O = O$

67696809



التهجين

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

()	عملية يتم اندماج أفلاك تختلف في الشكل والطاقة والاتجاه كي تنتج أفلاكاً جديدة تتماثل في الشكل والطاقة.	①
()	نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد 2s مع ثلاثة أفلاك 2p لتكوين أربعة أفلاك مهجنة وهذه الأفلاك تشير في اتجاه قمم رباعي السطوح وتكون قيمة الزاوية بين الأفلاك المهجنة تساوي 190.5° .	②
()	نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد 2s مع فلكين 2p لتكوين ثلاثة أفلاك مهجنة ويبعد كل فلك مهجن عن الآخر بزاوية 120° .	③
()	نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد 2s مع فلك واحد 2p لتكوين فلكين مهجنين ويبعد كل فلك مهجن عن الآخر بزاوية 180° .	④



Sp

④

Sp²

③

Sp³

②

تهجين الأفلاك

①

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (*) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:

()	تتكون الرابطة π في جزئ الإيثين C_2H_4 بين أفلاك مهجنة من النوع SP^2 .	①
()	الروابط التساهمية الثنائية والثلاثية التي تكونها ذرات الكربون في جزئيات تكونها أفلاك مهجنة من النوع SP^2 و SP .	②
()	في التهجين يكون عدد الأفلاك التي يتم اندماجها مساوي لعدد الأفلاك المهجنة الناتجة.	③
()	الزوايا بين الأفلاك المهجنة من النوع (SP) تساوي (120°).	④

(x)

④

(✓)

③

(✓)

②

(✓)

①

السؤال الثالث: أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

التهجين الذي تستخدمه ذرتي الكربون في الإيثان ($H_3C - CH_3$) هو من النوع.....	①
الشكل الفراغي للأفلاك المهجنة في كل ذرة كربون في غاز الإيثين C_2H_2 هو.....	②
عدد الأفلاك غير المهجنة المتداخلة في ذرة الكربون الواحد في جزئ غاز الإيثين $CH_2 = CH_2$ هو.....	③
في التهجين (SP^3) يكون عدد الأفلاك المهجنة.....	④
في التهجين (SP) يكون عدد الأفلاك المهجنة..... وعدد الأفلاك غير المهجنة.....	⑤
في التهجين (SP^2) يكون عدد الأفلاك المهجنة..... وعدد الأفلاك غير المهجنة.....	⑥

2 - 2

⑤

2

③

....SP³

①

1 - 3

⑥

4

④

شكل خطي

②



السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية:

في المركبين $CH_3CH_2CH_3$, $CH_3CH=CH_2$ جميع العبارات التالية غير صحيحة عدا:		1
<input type="checkbox"/> المركب $CH_3CH=CH_2$ يتفاعل بالإضافة	<input type="checkbox"/> المركبان لهما نفس عدد الروابط باي.	2
<input type="checkbox"/> التهجين من النوع sp^3 في جميع ذرات كربون المركبين	<input type="checkbox"/> عدد الروابط سيجما متساوي في المركبين.	
عدد الأفلاك المهجنة الناتجة عن تهجين فلك (s) مع فلكين (p)، يساوي:		3
<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 4	4
<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	
إذا كان التهجين من النوع (sp^3) فإن الشكل الهندسي الذي تأخذه الأفلاك المهجنة هو:		5
<input type="checkbox"/> رباعي السطوح	<input type="checkbox"/> مكعب مركزي	6
<input type="checkbox"/> مثلث مستوي	<input type="checkbox"/> خطي	
إذا كان التهجين من النوع (sp^3) فإن الزوايا بين الافلاك المهجنة تساوي		7
<input type="checkbox"/> 109.5°	<input type="checkbox"/> 180°	8
<input type="checkbox"/> 120°	<input type="checkbox"/> 90°	
إذا كان التهجين من النوع (sp^2) فإن الزوايا بين الافلاك المهجنة تساوي:		9
<input type="checkbox"/> 109.5°	<input type="checkbox"/> 180°	10
<input type="checkbox"/> 120°	<input type="checkbox"/> 90°	
إذا كان التهجين من النوع (sp) فإن الزوايا بين الافلاك المهجنة تساوي:		11
<input type="checkbox"/> 109.5°	<input type="checkbox"/> 180°	12
<input type="checkbox"/> 120°	<input type="checkbox"/> 90°	
أحد المركبات التالية يكون تهجين ذرة الكربون فيه من النوع (sp^3) هو:		
<input type="checkbox"/> $O = C = O$	<input type="checkbox"/> CH_4	
<input type="checkbox"/> $H_2C = CH_2$	<input type="checkbox"/> $HC \equiv CH$	
أحد المركبات التالية يحتوي الجزئ فيه على ذرة كربون مهجنة من النوع SP^2 :		
<input type="checkbox"/> CH_3CH_3	<input type="checkbox"/> $CH_3CH_2CH_3$	
<input type="checkbox"/> $CH \equiv CH$	<input type="checkbox"/> $CH_3CH=CH_2$	
ذرة الكربون المهجنة من النوع SP^3 تستطيع عمل:		
<input type="checkbox"/> ثلاث روابط سيجما ورابطة باي	<input type="checkbox"/> رابطتين سيجما ورابطة باي.	
<input type="checkbox"/> ثلاث روابط باي ورابطة سيجما	<input type="checkbox"/> اربع روابط سيجما	
ذرة الكربون المهجنة من النوع SP^2 تستطيع عمل:		
<input type="checkbox"/> ثلاث روابط سيجما ورابطة باي	<input type="checkbox"/> رابطتين سيجما ورابطة باي.	
<input type="checkbox"/> ثلاث روابط باي ورابطة سيجما.	<input type="checkbox"/> اربع روابط سيجما.	
ذرة الكربون المهجنة من النوع SP تستطيع عمل		
<input type="checkbox"/> ثلاث روابط سيجما ورابطة باي.	<input type="checkbox"/> رابطتين سيجما ورابطتين باي.	
<input type="checkbox"/> ثلاث روابط باي ورابطة سيجما.	<input type="checkbox"/> اربع روابط سيجما.	
أحد المركبات التالية يحتوي الجزئ فيه على ذرات كربون مهجنة من النوع SP :		
<input type="checkbox"/> CH_3CH_3	<input type="checkbox"/> $CH_3CH_2CH_3$	
<input type="checkbox"/> $CH \equiv CH$	<input type="checkbox"/> $CH_3CH=CH_2$	



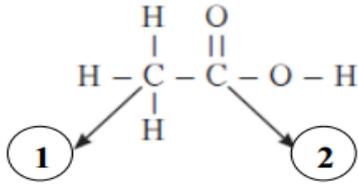
أحد الجزيئات التالية يكون فيه نوع التهجين لذرة الكربون (sp^3) هو:		١٣
C_2H_2 <input type="checkbox"/>	CH_4 <input type="checkbox"/>	
C_6H_6 <input type="checkbox"/>	C_2H_4 <input type="checkbox"/>	
نوع التهجين لذرة الكربون في جزئ الإيثين (C_2H_4) هو:		١٤
sp^2 <input type="checkbox"/>	sp <input type="checkbox"/>	
sp, sp^2 <input type="checkbox"/>	sp^3 <input type="checkbox"/>	
نوع التهجين لذرة الكربون في جزئ الإيثان (C_2H_6) هو:		١٥
sp^2 <input type="checkbox"/>	sp <input type="checkbox"/>	
sp, sp^2 <input type="checkbox"/>	sp^3 <input type="checkbox"/>	
أحد الجزيئات التالية يكون فيها نوع التهجين لذرة الكربون (sp) هو:		١٦
C_2H_2 <input type="checkbox"/>	BCl_3 <input type="checkbox"/>	
C_2H_6 <input type="checkbox"/>	CH_4 <input type="checkbox"/>	
أحد الجزيئات التالية تكون الزوايا بين الروابط ($H - C - H$) فيه (180°) وهو:		١٧
C_2H_2 <input type="checkbox"/>	BCl_3 <input type="checkbox"/>	
C_2H_6 <input type="checkbox"/>	CH_4 <input type="checkbox"/>	
مركب عضوي هيدروكربوني يتكون من ذرتين كربون التهجين في كل منهما sp فان صيغة المركب هي		١٨
$H_3C - CH_3$ <input type="checkbox"/>	$C - H \equiv H - C$ <input type="checkbox"/>	
$H_3C - CH_2 - CH_3$ <input type="checkbox"/>	$H_2C = CH_2$ <input type="checkbox"/>	
نوع التهجين في ذرة الكربون التي تحتها خط في المركب التالي: $CH_3 - CH = \underline{CH}_2$ ، هو:		١٩
sp, sp^3 <input type="checkbox"/>	sp^2 <input type="checkbox"/>	
sp^3, sp^2 <input type="checkbox"/>	sp^3 <input type="checkbox"/>	

رابطتين سيجما وربطتين باي.	١١	المركب $CH_3CH=CH_2$ يتفاعل بالإضافة	١
$CH \equiv CH$	١٢	3	٢
CH_4	١٣	رباعي السطوح	٣
Sp^2	١٤	109.5°	٤
sp	١٥	120°	٥
C_2H_2	١٦	180°	٦
C_2H_2	١٧	CH_4	٧
$C - H \equiv H - C$	١٨	$CH_3CH=CH_2$	٨
sp^2	١٩	اربع روابط سيجما	٩
	٢٠	ثلاث روابط سيجما ورابطة باي	١٠



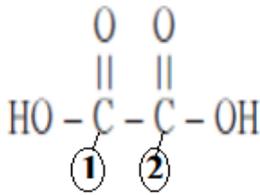
٣ أكمل الجدول التالي بما هو مطلوب:

$H_3C^3 - C^2 \equiv C^1 H$	$H_2C^3 = C^2 = C^1 H_2$	وجه المقارنة
<u>6</u>	<u>6</u>	عدد الروابط σ في الجزيء
<u>2</u>	<u>2</u>	عدد الروابط π في الجزيء
<u>Sp</u>	<u>Sp²</u>	نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 1
<u>Sp</u>	<u>Sp²</u>	نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 2
<u>Sp³</u>	<u>Sp²</u>	نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 3



٤ الشكل المقابل والذي يمثل الصيغة البنائية لحمض الأسيتيك والمطلوب: -

- ١ نوع التهجين لذرة الكربون رقم (1) هو: -- Sp³ --
- ٢ نوع التهجين لذرة الكربون رقم (2) هو: -- Sp² --
- ٣ حدد نوع الروابط التي تربط ذرة الكربون رقم (2) بكل من ذرتي الأكسجين
الرابط الأولى هي رابطة: - سيجما - , الرابط الثانية هي الرابطة: - باي -



٥ من الشكل المقابل والذي يمثل الصيغة البنائية لحمض الأوكساليك (C₂H₂O₄)

- ١ نوع التهجين لذرة الكربون رقم (1) هو: --- Sp² ---
- ٢ نوع التهجين لذرة الكربون رقم (2) هو: --- Sp² ---
- ٣ اكتب الترتيب الإلكتروني النقطي للشكل السابق: -----
- ٤ حدد نوع الروابط التي تربط كل ذرة كربون بكل من ذرتي الأكسجين
الرابط الأولى هي رابطة: - سيجما - , الرابط الثانية هي الرابطة: - باي -
- ٥ عدد الروابط سيجما في الجزيء هو --7-- , وعدد الروابط باي هو: --2--

67696809



البنزين

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

()	يعتبر أصل المركبات الأروماتية صيغته الجزيئية C_6H_6	①
	البنزين	①

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:

()	يحتوي جزئ البنزين على ستة روابط من النوع δ وستة روابط من النوع π	①
()	تتوزع ذرات الهيدوجين توزيعا متكافئا على حلقة البنزين	②
()	ذرات الكربون في جزئ البنزين تقوم بعمل تهجين من النوع sp^3	③
()	في البنزين (C_6H_6) تكون جميع الروابط بين ذرات الكربون هي روابط تساهمية ثنائية.	④
()	في البنزين (C_6H_6) فإن كل ذرة كربون تستخدم التهجين من النوع (SP).	⑤

(✗) ⑤ (✗) ④ (✗) ③ (✓) ② (✗) ①

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية:

عدد التداخلات الجانبية بين الأفلاك المختلفة في جزئ البنزين C_6H_6 :		①	
3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>

3 ①

67696809

