تمارين محلولة لفهم الدرس

التمرين 1 :

أعط البنية الإلكترونية لذرات الغازات الخاملة التالية:

$2He$; $10Ne$; $18Ar$

الحل

$2He$: $(K)^2$

$10Ne$: $(K)^2(L)^8$

$18Ar$: $(K)^2(L)^8(M)^8$

التمرين 2 :

إعط نصبي القاعدتين الثنائية والثمانية.

الحل

أنظر ملخص الدرس.

التمرين 3 :

عرف الرابطة التساهمية

الحل

أنظر ملخص الدرس.

التمرين 4 :

صحح الجمل الخاطئة من بين الجمل التالية

1- الذرات التي لها إلكترون واحد على مستواها الخارجي تعطي أيونات على شكل X^-

2- الزوج الإلكتروني الذي يربط بين ذرتين في الجزيئة يسمى زوجا إلكترونيا حراً

3- تشبع الطبقة K بإلكترونين فقط

4- تجاذب الأزواج الإلكترونية هو الذي يحدد الهندسة الفضائية للجزيئة

الحل

1- الذرات التي لها إلكترون واحد على مستواها الخارجي تعطي كاتيون على شكل X^+

2) الزوج الإلكتروني الذي يربط بين ذرتين في الجزيئة يسمى زوجا إلكترونيا رابطا

3- صحيحة

4- تنافر الأزواج الإلكترونية هو الذي يحدد الهندسة الفضائية للجزيئة.

التمرين 5 :

ما الفرق بين تمثيل جزيئة حسب نموذج لويس وصيغتها الإجمالية؟

الحل

تمثيل لويس يبين الروابط التساهمية بين الذرات بينما الصيغة الإجمالية لا تبين الروابط التساهمية.

التمرين 6 :

إملأ الفراغات بما يناسب من الكلمات التالية:

للإستقرار - الكيميائية - تحقيق - الجزيئات - أحادية

أثناء سعيها.....تسعى العناصر..... للتحول إلى أيونات..... الذرة أو الدخول في تكوين.....، حيث تسعى هذه العناصر إلى.....إحدى القاعدتين الثنائية أو الثمانية.

الحل

أثناء سعيها **للاستقرار** تسعى العناصر **الكيميائية** للتحول إلى أيونات **أحادية** الذرة أو الدخول في تكوين **الجزيئات**، حيث تسعى هذه العناصر إلى **تحقيق** إحدى القاعدتين الثنائية أو الثمانية.

Moutamadris.ma

نصوص التمارين و حلولها

التمرين 1 :

1- أعط البنية الإلكترونية لذرة الكلور Cl؟
هل هذه البنية تحقق القاعدة الثمانية؟
2- إعط البنية الإلكترونية لأيون الكلورور Cl^-. هل تحقق هذه البنية القاعدة الثمانية؟
3- أي الشكلين أكثر استقرارا، الذرة أم الأيون؟ لماذا؟
نعطي $Z(Cl) = 17$

الحل

1- البنية الإلكترونية للذرة: $(K)^2\,(L)^8\,(M)^7$
هذه البنية لا تحقق القاعدة الثمانية لأن طبقتها الخارجية لا تحتوي على 8 إلكترونات.
2- البنية الإلكترونية لأيون الكلورور Cl^- : $(K)^2\,(L)^8\,(M)^8$
هذه البنية لا تحقق القاعدة الثمانية
3- الشكل الأكثر إستقرارا هو الأيون Cl^-

التمرين 2 :

1- إعط البنية الإلكترونية للأيونات التالية:
P^{3-} ; K^+ ; Cl^- ; S^{2-}
2- قارنها مع البنية الإلكترونية للأرغون Ar. ما ذا تستنتج؟
نعطي:

الذرة	K	Cl	S	P	Ar
Z	19	17	16	15	18

الحل

- $Z(S) = 16$: $(K)^2\,(L)^8\,(M)^6$
  S^{2-} : $(K)^2\,(L)^8\,(M)^8$
- $Z(Cl) = 17$: $(K)^2\,(L)^8\,(M)^7$
  Cl^- : $(K)^2\,(L)^8\,(M)^8$
- $Z(K) = 19$: $(K)^2\,(L)^8\,(M)^8\,(N)^1$
  K^+ : $(K)^2\,(L)^8\,(M)^8$
- $Z(P) = 15$: $(K)^2\,(L)^8\,(M)^5$
  P^{3-} : $(K)^2\,(L)^8\,(M)^8$

2- نفس البنية الإلكترونية لذرة الأرغون وهو الغاز الحامل الأقرب إليها لأنها تحقق القاعدة الثمانية.

التمرين 3 :

1- حدد عدد الإلكترونات في الطبقة الخارجية للذرات ذات العدد الذري Z هو: 1 ، 6 ، 7 ، 8 ، 16 ، 17
2- إستنتج عدد الأزواج الرابطة وعدد الأزواج غير الرابطة للذرات المكونة للجزيئات
H_2 ; N_2 ; Cl_2 ; O_2
3- مثل الجزيئات C_2H_7N ; C_2H_4 حسب نموذج لويس

الحل

1- بالنسبة لـ:

$Z = 1$	$(K)^1$
$Z = 6$	$(K)^2\,(L)^4$
$Z = 7$	$(K)^2\,(L)^5$
$Z = 8$	$(K)^2\,(L)^6$
$Z = 16$	$(K)^2\,(L)^8\,(M)^6$
$Z = 17$	$(K)^2\,(L)^8\,(M)^7$

2-

الجزيئة	عدد الأزواج الرابطة n_L	عدد الأزواج الرابطة n'_d	الصيغة
H_2	1	0	H—H
N_2	3	2	N≡N
Cl_2	1	6	Cl—Cl
O_2	2	4	O=O

- بالنسبة لـ H في H_2

$n_t = 2$

$nd = \frac{2}{2} = 1$

$n_L = 2 - 1 = 1$

$n'd = \frac{1-1}{2} = 0$

Moutamadris.ma

• بالنسبة لـ N في N_2

$n_t = 10$

$nd = \frac{10}{2} = 5$

$n_L = 8 - 5 = 3$

$n'd = \frac{5-3}{2} = 1$

• بالنسبة لـ Cl في Cl_2

$n_t = 14$

$nd = \frac{14}{2} = 7$

$n_L = 8 - 7 = 1$

$n'd = \frac{7-1}{2} = \frac{6}{2} = 3$

• بالنسبة لـ Cl في Cl_2

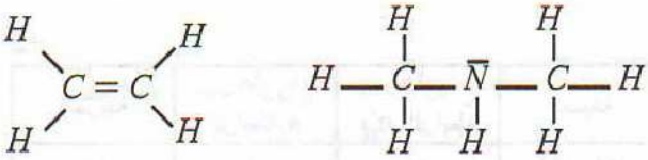
$n_t = 12$

$nd = \frac{12}{2} = 6$

$n_L = 8 - 6 = 2$

$n'd = \frac{6-2}{2} = \frac{4}{2} = 2$

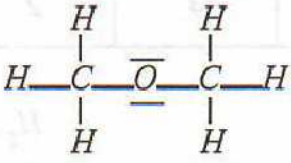
-3



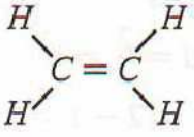
التمرين 4 :

1- من بين الجزيئات التالية حدد الغير الممكنة.

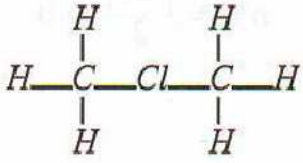
أ)



ب)



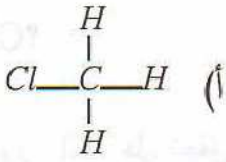
ج)



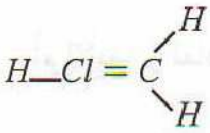
د) $H - C \equiv C - O - H$

2) بالنسبة للجزيئة ذات الصيغة الإجمالية CH_3Cl، حدد الصيغة المنشورة للجزيئة من بين الصيغ المنشورة التالية:

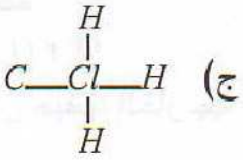
أ)



ب)



ج)



الحل

1) الجزيئة ج) غير ممكنة لأن ذرة الكلور Cl أحادية التكافؤ أي أنها تكون رابطة واحدة وليست ثنائية التكافؤ.

2) الصيغة أ) هي الصيغة المنشورة للجزيئة CH_3Cl

التمرين 5 :

مثل الجزيئات التالية حسب نموذج لويس

PH_3 ; N_2 ; C_2H_4 ; CCl_4 ; HCN

علما أن H : أحادي التكافؤ

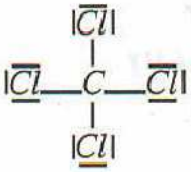
C: رباعي التكافؤ

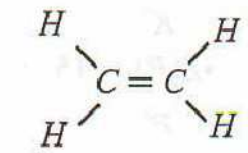
Cl: أحادي التكافؤ ويحتوي على 3 أزواج حرة

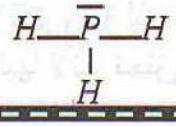
N: ثلاثي التكافؤ ويحتوي على زوج حر

P: ثلاثي التكافؤ ويحتوي على زوج حر

الحل







Moutamadris.ma

التمرين 6 :

1) نعتبر ذرتي الفوسفور P والكلور Cl حيث:

$Z(P) = 15$ و $Z(Cl) = 17$

حدد المجموعة التي تنتمي إليها كل ذرة.

2) مثل جزيئة ثلاثي كلورور الفوسفور PCl_3 حسب نموذج لويس.

3) هذه الجزيئة لها نفس التمثيل البسيط في الفضاء لجزيئة الأمونياك. مثل الجزيئة PCl_3.

الحل

1) $Z(P) = 15$

البنية الإلكترونية لـ P

$(K)^2\,(L)^8\,(M)^5$

$Z(Cl) = 17$

البنية الإلكترونية لـ Cl

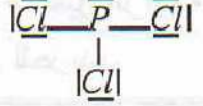
$(K)^2\,(L)^8\,(M)^7$

وبالتالي المجموعة التي تنتمي إليها P هي المجموعة V في الجدول الدوري المبسط وذرة Cl تنتمي إلى المجموعة VII في الجدول الدوري المبسط.

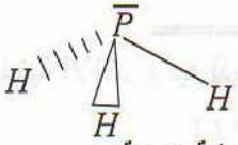
2) حسب البنية الإلكترونية

- ذرة الفوسفور تحتاج إلى 3 إلكترونات لتحقيق القاعدة الثمانية وبالتالي P ثلاثية التكافؤ.

- ذرة الكلور تحتوي على 7 إلكترونات وتحتاج إلى إلكترون واحد لتحقيق القاعدة الثمانية وبالتالي Cl أحادية التكافؤ.



3) التمثيل البسيط لـ PCl_3



بنية هرمية

التمرين 7 :

1) الكبريت والأوكسجين عنصران كيميائيان ينتميان إلى نفس المجموعة في الترتيب الدوري للعناصر الكيميائية حيث: $Z(O) = 8$ والكبريت S يتبع الأوكسجين في هذه المجموعة. حدد العدد الذري للكبريت.

2) مثل حسب نموذج لويس الجزيئة المركبة والبسيطة المكونة بين الهيدروجين H والكبريت S

3) إقترح البنية الهندسية لجزيئة كبريتور الهيدروجين.

الحل

1) بما ذرة الكبريت تتبع ذرة الأوكسجين في نفس المجموعة في جدول مندليف.

فإن: $Z(S) = Z(O) + 8$

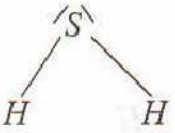
$= 8 + 8$

$Z(S) = 16$

2) البنية الإلكترونية لـ S: $(K)^2\,(L)^8\,(M)^6$

تحتاج ذرة S إلى إلكترونين لتحقيق القاعدة الثمانية وبالتالي فإنها ثنائية التكافؤ $H—S—H$

3) بالمماثلة مع البنية الهندسية للماء تكون البنية الهندسية لـ H_2S



التمرين 8 :

في الجدول الدوري المبسط ينتمي عنصر السيليسيوم Si إلى المجموعة IV وعنصر الفلور F إلى المجموعة VII.

1) حدد عدد الروابط المتساهمة الممكن لكل ذرة أن تكونها.

2) إستنتج الصيغة الإجمالية لجزيئة رباعي فلورور السيليسيوم.

3) تأكد من النتيجة وذلك بتمثيل الجزيئة حسب نموذج لويس.

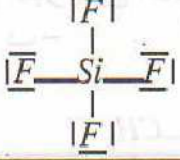
الحل

1) بما أن Si ينتمي إلى المجموعة IV فإنها تحتاج إلى 4 إلكترونات وبالتالي Si رباعي التكافؤ

ذرة F تنتمي إلى المجموعة VII وتحتاج إلى إلكترون واحد وبالتالي F أحادي التكافؤ و تحتوي على 3 أزواج حرة.

2) الصيغة الإجمالية لجزيئة رباعي فلورور السيليسيوم هي: SiF_4

3) تمثيل لويس



Moutamadris.ma

التمرين 9 :

نعتبر الجزيئة ذات الصيغة الإجمالية C_2H_6O

1) ذكر بعدد الروابط التساهمية التي تكونها الذرات التالية:
الكربون C الهيدروجين H والأوكسجين O

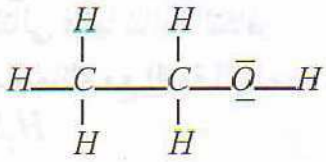
2) إقترح صيغتين منشورتين بالنسبة للجزيئة حيث جميع الروابط المتساهمة بسيطة.

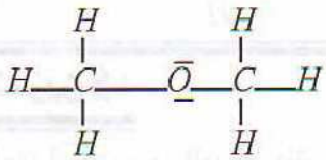
3) بماذا نسمي جزئتي الصيغتين المقترحتين؟

الحل

1) – الكربون رباعي التكافؤ يمكن أن يكون أربع روابط.
– الهيدروجين أحادي التكافؤ يكون رابطة واحدة.
– الأوكسجين ثنائي التكافؤ يكون رابطتين.

2) الصيغتين المقترحتين التي تكون فيهما جميع الروابط بسيطة هما :

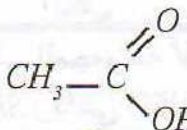




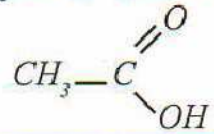
3) الجزيئتان لهما نفس الصيغة الإجمالية ويختلفان من حيث الصيغة المنشورة فهما متماكبان.

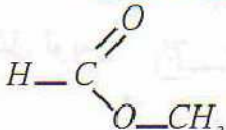
التمرين 10 :

يتكون الخل التجاري من محلول مائي لحمض الإيثانويك صيغته نصف المنشورة:



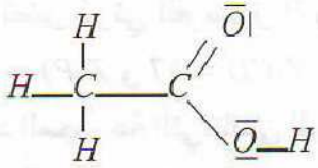
1– أعط تمثيل لويس لجزيئة حمض الإيثانويك
2– بين أن ذرة الكربون وذرة الأوكسجين تحققان القاعدة الثمانية.
3 –حدد عدد الأزواج الرابطة وعدد الأزواج غير الرابطة في هذه الجزيئة.
4 –بماذا يمكن أن نسمي الجزيئتين التاليتين :

أ– 

ب– 

الحل

1) تمثيل نموذج لويس



2) كل من الكربون C والأوكسجين O يحققان القاعدة الثمانية لأن في الجزيئة C رباعي التكافؤ و O ثنائي التكافؤ

3) حسب تمثيل لويس. عدد الأزواج الرابطة في الجزيئة $n_1 = 8$

وعدد الأزواج غير الرابطة في الجزيئة $n_2 = 4$

4) أ– و ب– جزيئتان متماكبتان لأن لهما نفس الصيغة الإجمالية $C_2H_4O_2$ ويختلفان من حيث الصيغة المنشورة.

التمرين 11 :

نعتبر جزيئة الميثانال ذات الصيغة الإجمالية CH_2O

علما أن: $Z(C) = 12$

$Z(H) = 1$

$Z(O) = 6$

1) أحسب العدد الإجمالي لإلكترونات الطبقة الخارجية لذرات جزيئة الميثانال

2) أحسب عدد الأزواج الإلكترونية الرابطة والحرة في الجزيئة

3) أحسب عدد الأزواج الرابطة بالنسبة لكل ذرة

4) أحسب عدد الأزواج الغير الرابطة بالنسبة لكل ذرة

5) إقترح تمثيل لريس للجزيئة.

الحل

1) البنية الإلكترونية لذرات الجزيئة

O : $(K)^2(L)^6$

C : $(K)^2(L)^4$

H : $(K)^1$

العدد الإجمالي لإلكترونات الطبقة الخارجية لذرات الجزيئة

$n_t = 4 + (2 \times 1) + 6$

$n_t = 12$

Moutamadris.ma

2) عدد الأزواج الإلكترونية الرابطة والحرة:

$$nd = \frac{n_t}{2} = \frac{12}{6}$$

$$nd = 6$$

3) عدد الأزواج الرابطة بالنسبة لكل ذرة:

$$n_L(H) = 2 - 1 = 1$$

$$n_L(C) = 8 - 4 = 4$$

$$n_L(O) = 8 - 6 = 2$$

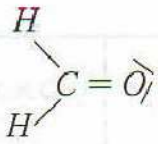
4)

$$n'_d(H) = \frac{1-1}{2} = 0$$

$$n'_d(C) = \frac{P - n_L}{2} = \frac{4-4}{2} = 0$$

$$n'_d(O) = \frac{P - n_L}{2} = \frac{6-2}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

5) الإقتراح الممكن لنموذج لويس هو:



التمرين 12 :

الميثانول عبارة عن كحول صيغته الإجمالية الجزيئية هي: CH_3OH

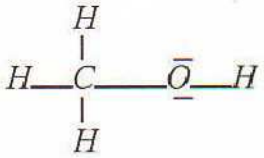
1) مثل الجزيئة حسب نموذج لويس

2) حدد عدد الأزواج الرابطة والحرة في الجزيئة

3) مثل الجزيئة حسب تمثيل كرام.

الحل

1)



2) عدد الأزواج الرابطة: $n_L = 5$

عدد الأزواج غير الرابطة: $n_d = 2$

3)

— : رابطة في مستوى الورقة

◁ :رابطة أمام مستوى الورقة

||||| : رابطة خلف مستوى الورقة

التمرين 13 :

تتميز جزيئة غاز الميثان CH_4 ببنية هرمية .

1 –اعط تمثيل لويس لهذه الجزيئة .

2 –اعط تمثيل كرام لهذه الجزيئة .

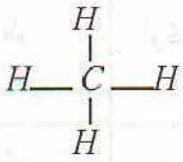
3 –لجزيئة كلوروفورم $CHCl_3$ نفس البنية الهندسية لجزيئة الميثان .

3–1 –اعط تمثيل لويس لجزيئة كلوروفورم .

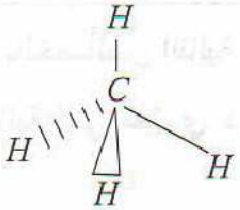
3–2 –اعط تمثيل كرام لهذه الجزيئة .

الحل

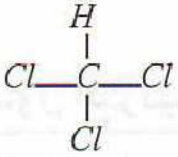
1 –تمثيل لويس لجزيئة الميثان :



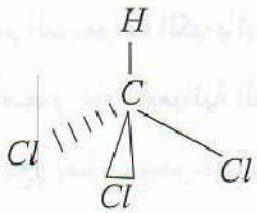
2 –تمثيل كرام لجزيئة الميثان :



3–1 –تمثيل لويس لجزيئة كلوروفورم :



3–2 –تمثيل كرام لجزيئة كلوروفورم :



Moutamadris.ma