

# الوحدة 6

## الترابط التساهمي

اكتب في الفراغ المحدد الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية :

- 1-) ( القوة التي تربط الذرات معاً .
- 2-) ( يتكون من ارتباط ذرتين أو أكثر تساهمياً .
- 3-) ( نوع من الرابطة التساهمية تتكون من تشارك ذرتين في زوج واحد من الإلكترونات .
- 4-) ( نوع من الرابطة التساهمية تتكون من تشارك ذرتين في زوجين من الإلكترونات .
- 5-) ( نوع من الرابطة التساهمية تتكون من تشارك ذرتين في ثلاثة أزواج من الإلكترونات .
- 6-) ( رابطة تساهمية أحادية تتكون من تداخل أفلاك التكافؤ من النهاية إلى النهاية .
- 7-) ( رابطة تساهمية تنتج من تداخل أفلاك متوازية ، زوج الإلكترونات المتشارك يشغل أعلى وأسفل الخط الذي
- يمثل الموضع الذي ترتبط فيه الذرتين معاً .
- 8-) ( المسافة الفاصلة بين نواتي الذرتين المترابطتين .
- 9-) ( الطاقة المطلوبة لكسر الرابطة التساهمية .
- 10-) ( المسافة بين نواتي ذرتين مترابطتين في موضع الحد الأقصى للجذب .
- 11-) ( مركبات تتكون من عنصرين لا فلزيين .
- 12-) ( أيونات يحتوي كل منها على أكثر من ذرة .
- 13-) ( أيونات متعددة الذرات تحتوي على الأكسجين .
- 14-) ( هي مركبات تنتج أيونات  $H^+$  في المحلول .
- 15-) ( الحمض الذي يحتوي على الهيدروجين وعنصر آخر لافلز غالباً .
- 16-) ( الحمض الذي يحتوي على ذرة هيدروجين وأنيون أكسجيني .
- 17-) ( الصيغة التي تُظهر رموز والواحد السفلية الرقمية بنوع وعدد كل الذرات في الجزيء .
- 18-) ( الصيغة التي تستخدم رموز العناصر والروابط لعرض الأماكن النسبية للذرات .
- 19-) ( الصيغة التي تُظهر الروابط وكذلك الإلكترونات غير المشاركة في الروابط .
- 20-) ( حالة تحدث عندما تكتب أكثر من بنية لويس صحيحة لجزيء أو أيون .
- 21-) ( مركبات لا تتبع قاعدة الثمانية يوجد بها ذرات مركزية تحتوي على أكثر من 8 إلكترونات تكافؤ .
- 22-) ( العملية التي تمتزج فيها الأفلاك الذرية وتشكيل أفلاك جديدة هجينة ومتطابقة
- 23-) ( المقدرة النسبية للذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية .
- 24-) ( مقياس لقابلية الذرة على استقبال الإلكترون .
- 25-) ( القوى البينية الضعيفة بين الجزيئات غير القطبية .
- 26-) ( القوة بين الأطراف المشحونة بشحنات مختلفة في الجزيئين القطبيين .
- 27-) ( رابطة تتكون بين ذرة هيدروجين تقع في نهاية أحد القطبين مع ذرة مرتفعة السالبية

**ثانياً : اختر الإجابة الصحيحة :**

- 1- تسمى الرابطة الكيميائية التي تتشكل عندما تتشارك ذرتان في زوج أو أكثر من الإلكترونات :  
أ- رابطة أيونية      ب- رابطة تساهمية      ج- رابطة فلزية      د- قوى لندن
- 2- طاقة تفكك الرابطة هي الطاقة :  
أ- اللازمة لكسر الرابطة      ب- المنبعثة عند تكسر رابطة كيميائية  
ج- اللازمة لتكوين رابطة كيميائية      د- الممتصة عند تكوين رابطة كيميائية
- 3- عند تكون الرابطة التساهمية ، كلما قل طول الرابطة بين الذرتين ..... الطاقة الكامنة :  
أ- تزداد      ب- تبقى ثابتة      ج- تقل      د- تصبح صفراً
- 4- يدعى المبدأ الذي ينص على أن الذرات تميل لتشكيل مركبات لكل ذرة فيها ثمانية إلكترونات في أعلى مستوى طاقة مشغول :  
أ- قاعدة هوند      ب- قاعدة الترتيب      ج- قاعدة الثمانية      د- مبدأ أوفباو
- 5- الذرات كجسيمات مستقلة ، تكون :  
أ- ذات طاقة كامنة عالية نسبياً      ب- ذات طاقة كامنة متدنية نسبياً      ج- مستقرة جداً      د- جزءاً من رابطة كيميائية
- 6- تكون الذرات ..... عندما تكون متحدة :  
أ- أكثر استقراراً      ب- أقل استقراراً      ج- غير مرتبطة بعضها ببعض      د- ذات طاقة كامنة عالية
- 7- تسمى الإلكترونات المشاركة في تشكيل رابطة كيميائية :  
أ- ثنائيات القطب      ب- إلكترونات s      ج- إلكترونات لويس      د- إلكترونات تكافؤ
- 8- القوة التي تربط الذرات معاً تسمى :  
أ- ثنائي القطب      ج- بنية لويس      ب- رابطة كيميائية      د- قوة لندن
- 9- ما هو المركب الذي يحتوي على رابطة باي (  $\Pi$  ) واحدة على الأقل :  
أ-  $\text{CO}_2$       ب-  $\text{CHCl}_3$       ج-  $\text{AsI}_3$       د-  $\text{BeF}_2$
- 10- طول الرابطة هي المسافة بين ذرتين مترابطتين عند :  
أ- أدنى طاقة كامنة لها      ب- أعلى طاقة كامنة لها      ج- أعلى طاقة حركية لها      د- نصف قطر سحابة الإلكترون
- 11- يمكن أن تتشكل روابط تساهمية متعددة في جزيئات تحتوي على : كربون ونيتروجين أو :  
أ- كلور      ب- أكسجين      ج- هيدروجين      د- هيليوم
- 12- ينتج الترابط بين الذرات ، في الرابطة الكيميائية ، من التجاذب بين إلكترونات التكافؤ و :  
أ- بني لويس      ب- قوى فان درفال      ج- قوة لندن      د- أنويتها
- 13- تكون الذرات ..... عندما تكون متحدة :  
أ- أكثر استقراراً      ب- أقل استقراراً      ج- غير مرتبطة بعضها ببعض      د- ذات طاقة كامنة عالية
- 14- تسمى الرابطة الكيميائية التي تتشكل عندما تتشارك ذرتان في زوج أو أكثر من الإلكترونات :  
أ- رابطة أيونية      ب- رابطة تساهمية      ج- رابطة فلزية      د- قوى لندن
- 15- إذا كانت ذرتان متماثلتان مترابطتين تساهمياً ، تكون الرابطة :  
أ- تساهمية غير قطبية      ب- تساهمية قطبية      ج- هيدروجينية      د- رابطة مشتركة تساهمية

16- عندما يكون للذرات التي تتشارك في إلكترونات جذب غير متساوي للإلكترونات تكون الرابطة :

أ- غير قطبية ب- أيونية ج- قطبية د- قطبية ثنائية

17- تنتج الرابطة التساهمية عندما تتشارك الذرات في زوج أو أكثر من :

أ- الأيونات ب- بنى لويس ج- الإلكترونات د- ثنائية القطب

18- في أي من الجزيئات التالية تكون الرابطة بين الذرات تساهمية قطبية :

أ-  $Cl_2$  ب-  $HCl$  ج-  $H_2$  د-  $O_2$

19- تُظهر ..... أنواع الذرات وأعدادها المرتبطة بجزيء مفرد من مركب جزيئي :

أ- الصيغة الجزيئية ب- الرابطة تساهمية ج- الرابطة فلزية د- الرابطة

الأيونية

20- تُظهر ..... أنواع الذرات وأعدادها وكذلك الروابط في مركب جزيئي :

أ- الصيغة الجزيئية ب- الصيغة البنائية ج- الرابطة فلزية د- الرابطة الأيونية

21- تُظهر ..... أنواع الذرات وأعدادها والروابط وكذلك الإلكترونات غير المشتركة في مركب جزيئي :

أ- الصيغة الجزيئية ب- الصيغة البنائية ج- بنية لويس د- الرابطة الأيونية

22- عند تكون الرابطة التساهمية ، كلما قلت المسافة بين الذرتين ..... الطاقة الكامنة :

أ- تزداد ب- تبقى ثابتة ج- تقل د- تصبح صفراً

23- طاقة الرابطة هي الطاقة :

أ- اللازمة لكسر الرابطة ب- المنبعثة عند تكسر رابطة كيميائية ج- اللازمة لتكوين رابطة كيميائية د- الممتصة عند تكوين رابطة كيميائية

24- تنص قاعدة الثمانية على أن المركبات الكيميائية تميل لتكون عندما تمتلك كل ذرة منها ثمانية إلكترونات في :

أ- مستوى طاقتها الأعلى ب- أفلاك  $d$  ج- أفلاك  $1s$  د- أفلاك  $p$

25- الترتيب الإلكتروني للنيتروجين هو  $1s^2 2s^2 2p^3$  ما عدد الإلكترونات الإضافية التي يحتاجها النيتروجين لتحقيق قاعدة الثمانية :

أ- 1 ب- 5 ج- 3 د- 8

26- الترتيب الإلكتروني للأكسجين هو  $1s^2 2s^2 2p^4$  ما عدد الإلكترونات الإضافية التي يحتاجها الأكسجين لتحقيق قاعدة الثمانية :

أ- 2 ب- 6 ج- 4 د- 8

27- الترتيب الإلكتروني للفلور هو  $1s^2 2s^2 2p^5$  ما عدد الإلكترونات الإضافية التي يحتاجها الفلور لتحقيق قاعدة الثمانية :

أ- 1 ب- 3 ج- 5 د- 8

28- عدد روابط باي ( $\Pi$ ) في الجزيء  $C_2H_4$  يساوي :

أ- 1 ب- 2 ج- 3 د- 4

29- عدد روابط باي ( $\Pi$ ) في الجزيء  $C_2H_2$  يساوي :

أ- 1 ب- 2 ج- 3 د- 4

30- عدد روابط سيجما ( $\sigma$ ) في الجزيء  $N_2$  يساوي :

أ- 1 ب- 2 ج- 3 د- 4

31- عدد روابط سيجما ( $\sigma$ ) في الجزيء  $CH_2O$  يساوي :

أ- 1 ب- 2 ج- 3 د- 4

32- الرابطة بين جزيئات فلوريد الهيدروجين تكون :

(أ) أيونية (ب) تساهمية (ج) تناسفية (د) هيدروجينية

33- أي المركبات التالية غير قطبي:

(أ)  $PCl_3$  (ب)  $NaCl$  (ج)  $HF$  (د)  $CF_4$

34- الرابطة التساهمية القطبية تتكون بين الذرات التي:

(أ) تتساوى في السالبية الكهربائية (ب) تتساوى في الحجم الذري  
(ج) تختلف في السالبية الكهربائية (د) تتشابه في حالة المادة

35 - شكل جزيء  $CO_2$  هو:

(أ) مثلث مستو (ب) خطي (ج) هرمي رباعي السطوح (د) مستقيم

36 - أي المركبات التالية أعلى في درجة الغليان:

(أ)  $CH_4$  (ب)  $C_2H_6$  (ج)  $C_3H_8$  (د)  $C_4H_{10}$

37 - الزاوية في جزيء الأمونيا ( $NH_3$ ) هي :

( 180 - 120 - 107.3 - 104.5 )

38 - الشكل الهندسي للجزيء التالي ( $H_2O$ ) هو ؟

خطي - مثلث مستوي - منحنى - هرم ثماني السطوح

39 - الزاوية في جزيء الماء ( $H_2O$ ) هي :

( 180 - 120 - 107.3 - 104.5 )

40 - أي المركبات التالية ليس له شكل الجزيء المنحني :

(  $BeH_2$  -  $H_2S$  -  $H_2O$  -  $SeH_2$  )

41- أي المركبات التالية غير قطبي ؟

$ASH_3$  -  $CCl_4$  -  $H_2S$  -  $H_2O$

42- أي الغازات الثنائية الذرات له اقصر رابطة بين ذرتيه ؟

$HI$  -  $O_2$  -  $Cl_2$  -  $N_2$

43- ما هو المركب الذي ليس له شكل جزيئي ثنائي :

أ-  $SeH_2$  ب-  $H_2O$  ج-  $HNO_3$  د-  $BeH_2$

44- ما هو المركب الغير قطبي :

أ-  $AsH_3$  ب-  $H_2S$  ج-  $CCl_4$  د-  $SiH_3Cl$

45- أي زوج من العناصر التالية تتكون بينه رابطة أيونية :

أ- العدد الذري 3 و العدد الذري 4  
ب- العدد الذري 7 و العدد الذري 8  
ج- العدد الذري 4 و العدد الذري 18  
د- العدد الذري 8 و العدد الذري 12

46- أي من الصيغ التالية تعبر عن صيغة الهيدرازين :

(أ)  $\text{NH}_3$  (ب)  $\text{N}_2\text{O}$  (ج)  $\text{N}_2\text{H}_4$  (د)  $\text{HNO}_3$

47- أي مما يلي يعبر عن حمض ثنائي ؟

(أ) حمض هيبو كلوروز (ب) حمض النيتريك (ج) حمض الفوسفوريك (د) حمض هيدروكبريتيك

48- أي مما يلي يعد حمض أكسجيني ؟

(أ) حمض هيدروسيانيك (ب) حمض كبريتيك (ج) حمض هيدروفلوريك (د) حمض هيدروكبريتيك

49- أي مما يلي لا يُعد حمض أكسجيني :

(أ) حمض هيبو كلوروز (ب) حمض هيدروسيانيك (ج) حمض نيتريك (د) حمض كبريتوز

50- يسمى نموذج توقع شكل الجزيء المعتمد على تناظر الإلكترونات مع بعضها :

أ- التهجين  
ب- بنية لويس  
ج- نموذج قوى لندن  
د- نظرية VSEPR

51- وفقاً لنظرية VSEPR ، يكون الجزيء  $\text{BeF}_2$  :

أ- منحنياً (زاوياً)  
ب- رباعي الوجوه  
ج- خطياً  
د- مثلث متساوي الأضلاع

52- وفقاً لنظرية VSEPR ، يكون الجزيء  $\text{AlCl}_3$  :

أ- منحنياً (زاوياً)  
ب- رباعي الوجوه  
ج- خطياً  
د- مثلث مستوي

53- وفقاً لنظرية VSEPR ، يكون الجزيء  $\text{CCl}_2\text{F}_2$  :

أ- منحنياً (زاوياً)  
ب- رباعي الوجوه  
ج- خطياً  
د- ثماني الوجوه

54- وفقاً لنظرية VSEPR ، يكون شكل أيون الأمونيوم  $\text{NH}_4^+$  :

أ- منحنياً (زاوياً)  
ب- رباعي الوجوه  
ج- هرم ثلاثي  
د- ثماني الوجوه

55- وفقاً لنظرية VSEPR ، يكون شكل جزيء  $\text{H}_2\text{S}$  :

أ- منحنياً (زاوياً)  
ب- رباعي الوجوه  
ج- خطياً  
د- ثماني الوجوه

56- وفقاً لنظرية VSEPR ، يكون شكل جزيء رابع كلوريد الكربون  $\text{SF}_6$  :

أ- منحنياً (زاوياً)  
ب- رباعي الأوجه  
ج- خطياً  
د- ثماني الأوجه

57- وفقاً لنظرية VSEPR ، يكون شكل جزيء  $\text{CH}_2\text{O}$  :

أ- منحنياً (زاوياً)  
ب- رباعي الأوجه  
ج- خطياً  
د- مثلث مستوي

58- أي الأفلاك المهجنة يفسر كيفية ترابط الميثان  $\text{CH}_4$  ؟

أ-  $\text{sp}^3$   
ج-  $\text{sp}$

59- تنتج أربعة أفلاك مهجنة من نوع  $sp^3$  من اندماج :

- ج- ثلاثة أفلاك s وفلك p واحد  
د- ثلاثة أفلاك p وفلك s واحد

- أ- فلكين s وفلكين p  
ب- فلك s وفلك p

60- تسمى القوة بين الأطراف المشحونة بشحنات مختلفة في الجزيئين القطبيين:

- أ- ثنائية القطب - ثنائية القطب  
ب- قوى التشتت  
ج- قوى الشبكة  
د- قوى الأفلاك

61- تسمى القوى بين الجزيئية الضعيفة الناتجة من ثنائيات القطب المؤقتة ( اللحظية ) بـ :

- أ- قوى التشتت  
ب- القوى ثنائية القطب - ثنائية القطب  
ج- الرابطة الهيدروجينية  
د- الرابطة التساهمية القطبية

## (1) أكمل الجدول التالي بكتابة اسم الحمض أو صيغته الكيميائية :

الصيغة الكيميائية	اسم الحمض	الصيغة الكيميائية	اسم الحمض
HBr			حمض هيدروكلوريك
HNO <sub>3</sub>			حمض نيتروز
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>			حمض كبريتيك
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>			حمض فوسفوروز
HClO <sub>4</sub>			حمض هيدروبيوديك
HIO <sub>2</sub>			حمض الكلوروز
HBrO <sub>4</sub>			حمض البروميك

## (2) أكمل الجدول التالي بكتابة الاسم بنظام أو الصيغة الكيميائية :

الصيغة الكيميائية	الاسم بنظام البادئة	الصيغة الكيميائية	الاسم بنظام البادئة
NH <sub>3</sub>			أول أكسيد ثنائي النيتروجين
SF <sub>6</sub>			ثالث أكسيد الكبريت
CO			خامس أكسيد ثنائي الفوسفور
N <sub>2</sub> O			ثالث يوديد الفوسفور
PH <sub>3</sub>			أول أكسيد ثنائي الهيدروجين
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			رابع كلوريد الكربون
NF <sub>3</sub>			رابع هيدريد ثنائي النيتروجين

## (3) أكمل الجدول التالي :

صيغته	اسم الأيون
-	البيركلورات
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	
	يوديت
BrO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	
	زرنخات
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	

استعمل البيانات الواردة في الجداول التالية لترتيب الروابط التالية تصاعدياً حسب طول الرابطة من الأقصر إلى الأطول :

(أ)

الرابطة	طاقة الرابطة kJ/mol
H - F	569
H - I	299
H - Cl	432
H - Br	366

(ب)

الرابطة	طاقة الرابطة kJ/mol
C - C	346
C = C	835
C ≡ C	612

الترتيب : ..... ثم ..... ثم ..... ثم .....  
الترتيب : ..... ثم .....

سادساً : رتب الروابط الأيونية في الجدول التالي تصاعدياً من الرابطة الأضعف إلى الأقوى :

الرابطة الأيونية	طاقة الشبكة (kJ/mol)
NaCl	-787
CaO	-3384
KCl	-715
MgO	-3760
LiCl	-861

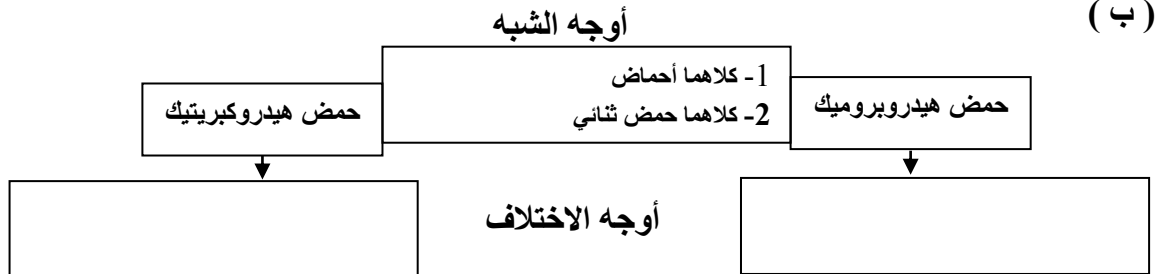
- الترتيب : ..... ثم ..... ثم ..... ثم ..... ثم .....

المقارنات :

(أ)



(ب)



(ج)





رتب كلاً مما يلي تصاعدياً :

1- الرابطة التساهمية - قوى التشتت - القوى ثنائية القطب ثنائية القطب - الرابطة الهيدروجينية  
الترتيب : الأضعف ..... ثم ..... ثم .....  
الأقوى .....

2- الرابطة الأحادية - الرابطة الثنائية - الرابطة الثلاثية  
الترتيب : الأقصر : ..... ثم ..... ثم .....  
الأطول .....

(1) مستخدماً خطوات رسم بنية لويس ، ارسم بنية لويس لكل صيغة بالجدول التالي :

$\text{CO}_2$	$\text{NF}_3$	$\text{NH}_3$	الصيغة
			بنية لويس
$\text{H}_3\text{O}^+$	$\text{NH}_4^+$	$\text{C}_2\text{H}_2$	الصيغة
			بنية لويس
$\text{PO}_4^{3-}$	$\text{SO}_3^{2-}$	$\text{C}_2\text{H}_4$	الصيغة
			بنية لويس
$\text{SF}_6$	$\text{BH}_3$	$\text{NO}_2$	الصيغة
			بنية لويس

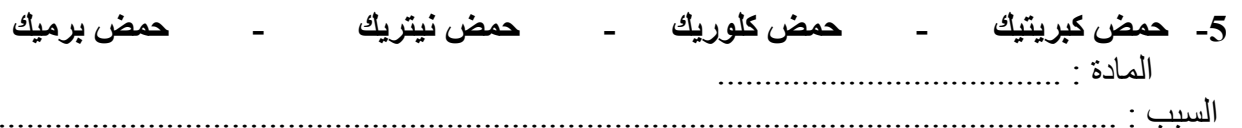
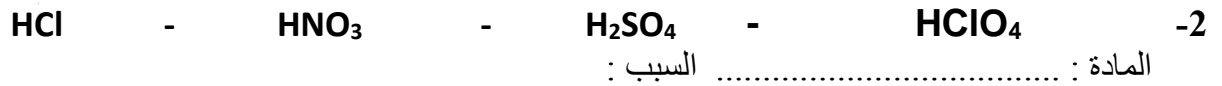
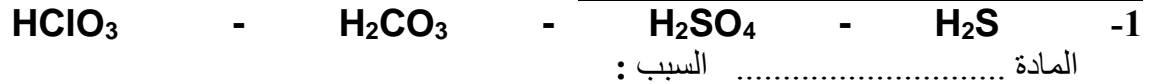
(2) ارسم تركيب رنين لويس لكل صيغة بالجدول التالي :

أشكال رنين لويس	الصيغة
	$\text{NO}_3^-$
	$\text{SO}_2$
	$\text{O}_3$

(3) أكمل الجدول التالي :

القطبية	الشكل الهندسي	نوع التهجين	بنية لويس	الصيغة
				H <sub>2</sub> O
				CCl <sub>4</sub>
				BF <sub>3</sub>
				NH <sub>3</sub>
				PCl <sub>5</sub>
				BeF <sub>2</sub>
				SF <sub>6</sub>

اختر المادة غير المنسجمة علمياً ثم برر إجابتك :



( 4 ) أكمل الجدول التالي بحساب فرق السالبية وتحديد نوع الرابطة :  
اعتماداً على قيم السالبية الكهربائية التالية :

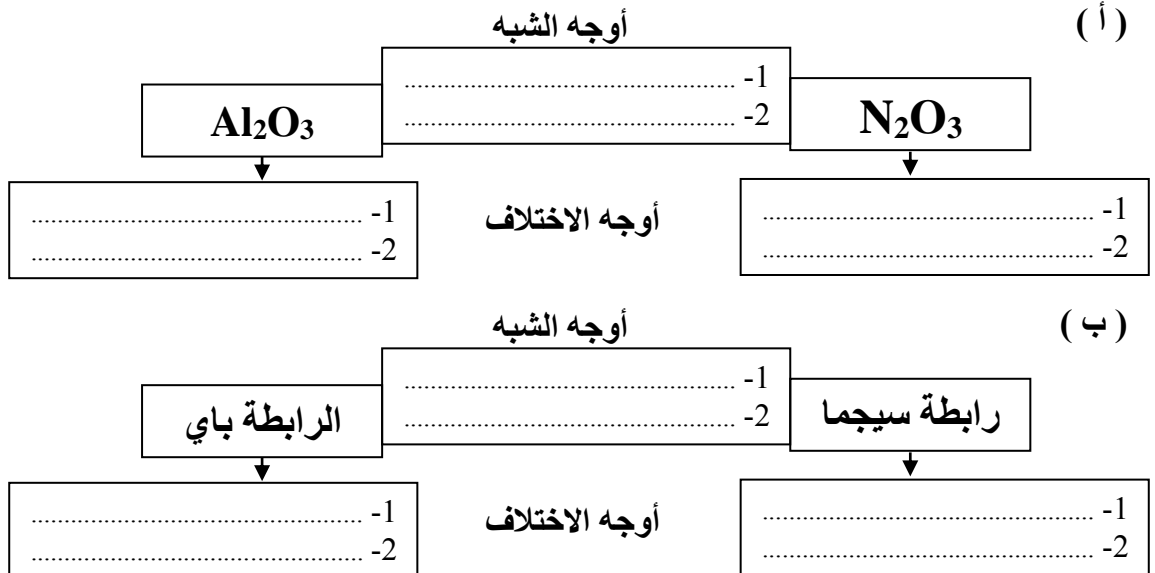
العنصر	F	O	Cl	N	H	Ca	Na	Cs
السالبية	3.98	3.44	3.16	3.04	2.2	1	0.93	0.79

الصيغة	حساب فرق السالبية	نوع الرابطة
$\text{CsF}$	.....	.....
$\text{H}_2\text{O}$	.....	.....
$\text{CaCl}_2$	.....	.....
$\text{NH}_3$	.....	.....
$\text{F}_2$	.....	.....
$\text{Na}_2\text{O}$	.....	.....
$\text{HCl}$	.....	.....

فسر علمياً كلا مما يلي :

- 1- جزيء  $CF_4$  غير قطبي على الرغم بأن الروابط داخل الجزيء قطبية .  
لأنه جزيء متماثل ( الروابط فيه متماثلة )
- 2- جزيء  $H_2O$  قطبي بينما جزيء  $CCl_4$  غير قطبي .  
جزيء الماء غير متماثل لذا فهو قطبي بينما جزيء  $CCl_4$  متماثل لذا فهو غير قطبي .
- 3- تُشكل غالبية الذرات روابط كيميائية .  
للتوصل إلى الاستقرار وتخفض الطاقة .
- 4- انصهار السكر بالتسخين المعتدل بينما لا ينصهر الملح .  
لأن قوى التجاذب البينية بين جزيئات السكر أضعف من الروابط الأيونية بين أيونات الملح
- 5- المركبات الجزيئية التساهمية هشّة قابلة للكسر .  
لوجود قوى التشتت الضعيفة بين جزيئاتها
- 6- المركبات الجزيئية التساهمية عازلة وغير موصلة للكهرباء .  
لعدم احتوائها على أيونات .
- 7- المركبات التساهمية الشبكية صلدة جداً .  
لأن ذراتها تكون شبكة ثلاثية الأبعاد من الروابط التساهمية القوية
- 8- الماس يستخدم في صناعة أدوات القطع .  
لأن ذراته ترتبط فيما بينها بروابط تساهمية قوية في أشكال رباعية الأوجه لذا فإنه أشد المعادن صلابة .

مقارنات أخرى :



\*\*\*\*\*

انتهت الأسئلة مع خالص أمنياتي بالتوفيق والنجاح

