



▼ (3) قوى التجاذب والروابط ▼

01/3 ▶ أي القوى التالية من القوى الجزيئية؟

- (A) قوى التلاصق (B) الرابطة التساهمية
(C) الثنائية القطبية (D) قوى التشتت

02/3 ▶ أي القوى التالية ليست من القوى بين الجزيئية؟

- (A) قوى التلاصق (B) الثنائية القطبية
(C) الروابط الهيدروجينية (D) قوى التشتت

03/3 ▶ قوى التشتت بزيادة عدد الإلكترونات في السحابة الإلكترونية.

- (A) تنعدم (B) تنقص
(C) لا تتغير (D) تزداد

04/3 ▶ أي المركبات التالية لا ترتبط بقوى التشتت؟

- (A) CH₄ (B) O₂
(C) H₂O (D) I₂

05/3 ▶ قوى الترابط بين جزيئات الأكسجين ..

- (A) قوى ثنائية القطب (B) الرابطة الأيونية
(C) قوى التشتت (D) الرابطة الهيدروجينية

06/3 ▶ قوى تجاذب بين مناطق مختلفة الشحنة في الجزيئات القطبية ..

- (A) قوى ثنائية القطب (B) الرابطة الهيدروجينية
(C) قوى التشتت (D) الرابطة الأيونية

07/3 ▶ أي المركبات التالية قطبي؟

- (A) CH₄ (B) CO₂
(C) H₂O (D) CO

08/3 ▶ ما هو المركب الذي له أعلى قطبية؟

- (A) H₂O (B) NH₃
(C) CH₃CH₃ (D) CH₄

09/3 ▶ أي الروابط التالية الأعلى قطبية؟

- (A) C-H (B) O-H
(C) N-H (D) Si-H

قوى التجاذب

- ▶ أنواعها: قوى ترابط جزيئية، قوى بين جزيئية.
- ▶ من القوى الجزيئية: الروابط الأيونية والتساهمية والفلزية، أقواها الرابطة الأيونية.
- ▶ من القوى بين الجزيئية: قوى التشتت، الثنائية القطبية، الروابط الهيدروجينية.

قوى التشتت (قوى لندن)

- ▶ المقصود بها: قوى ضعيفة تنشأ بين الجزيئات غير القطبية وتنتج عن إزاحة مؤقتة في كثافة الإلكترونات في السحابة الإلكترونية.
- ▶ تنبيه: تزداد قوى التشتت بزيادة عدد الإلكترونات في السحابة الإلكترونية.
- ▶ جزيئات ترتبط بوساطة قوى التشتت: الميثان CH₄، جزيء الكلور Cl₂، الأكسجين O₂.

القوى ثنائية القطبية

- ▶ المقصود بها: قوى تجاذب بين مناطق مختلفة الشحنة في الجزيئات القطبية.
- ▶ جزيئات ترتبط بوساطة ثنائية القطب: كلوريد الهيدروجين HCl.
- ▶ تنبيه: الرابطة O-H في جزيء الماء أكثر قطبية من الرابطة N-H في جزيء الأمونيا.



الروابط الهيدروجينية

الرابطة الهيدروجينية: رابطة قوية بين الجزيئات التي تحتوي ذرات هيدروجين متحدة مع ذرات كهروسالبيتها عالية كالنيتروجين والفلور والأكسجين.

تنبيه: الرابطة الهيدروجينية تسبب في وجود الماء في الحالة السائلة عند درجة حرارة الغرفة.

جزيئات ترتبط بوساطة الرابطة الهيدروجينية: الماء H_2O ، الأمونيا NH_3 .

الميثان غير قطبي ولا يكون روابط هيدروجينية، ترتبط جزيئاته بقوى التشتت.

الأيون

الأيون: ذرة فقدت أو اكتسبت إلكترونات أو أكثر.

الأيون الموجب (كاتيون): ذرة فقدت إلكترونات أو أكثر، وعدد بروتونات أكثر من عدد إلكتروناته.

الأيون السالب (أنيون): ذرة اكتسبت إلكترونات أو أكثر، وعدد بروتونات أقل من عدد إلكتروناته.

الإلكتروليت: مركب أيوني يحلوه يوصل التيار الكهربائي.

شحنة المركب تساوي صفراً، شحنة الأيون تُكتب أعلى يمين رمزه؛ مثال توضيحي: Na^+ .

الإلكترونات الحرة: الإلكترونات الموجودة في مستوى الطاقة الخارجي.

أيون الفلز شحنته تساوي عدد إلكترونات تكافؤه.

التوزيع المستقر للذرة يشبه أقرب غاز نبيل.

الرابطة الفلزية

تعريفها: قوة تجاذب بين الأيونات الموجبة للفلزات والإلكترونات الحرة في الشبكة الفلزية.

نموذج بحر الإلكترونات: جميع ذرات الفلز الصلب تساهم في تكوين بحر الإلكترونات الذي يحيط بأيونات الفلز الموجبة في الشبكة الفلزية.

أي المركبات التالية يحوي روابط هيدروجينية أقوى بين جزيئاته؟

- (A) NH_3 (B) H_2O
(C) CH_4 (D) HCl

أي المركبات التالية غير قطبي؟

- (A) HCl (B) CH_4
(C) H_2O (D) NH_3

أي مما يلي لا يكون رابطة هيدروجينية؟

- (A) الميثان (B) الماء
(C) الأمونيا (D) فلوريد الهيدروجين

في الأيون الموجب: عدد الإلكترونات عدد البروتونات.

- (A) أكثر من (B) يساوي
(C) أقل من (D) ليس له علاقة بـ

الشحنة الكلية لمركب Na_2CO_3 ..

- (A) 0 (B) -2
(C) +2 (D) +4

الإلكترونات الموجودة في مستوى الطاقة الخارجي للذرة ..

- (A) إلكترونات الذرة (B) إلكترونات الأيون
(C) الإلكترونات الحرة (D) الإلكترونات المرتبطة

أيون الفلز شحنته تساوي عدد إلكترونات ..

- (A) جميع مستوياته (B) المستوى الأول
(C) المستوى الثاني (D) تكافؤه

قوة تجاذب بين الأيونات الموجبة للفلزات والإلكترونات الحرة ..

- (A) الشناية القطبية (B) الرابطة التساهمية
(C) الرابطة التساهمية القطبية (D) الرابطة الفلزية

تتداخل فيها مستويات الطاقة في نموذج يسمى بحر الإلكترونات ..

- (A) الرابطة الأيونية (B) الرابطة الفلزية
(C) الرابطة التساهمية (D) الرابطة التساهمية القطبية



19/3 ◀ قوة كهروستاتيكية تنشأ من تجاذب الأيونات ذات الشحنات المختلفة ..

- (A) أيونية (B) تساهمية
(C) تناسقية (D) فلزية

20/3 ◀ رابطة تتكون من عنصر فلز وعنصر لافلز ..

- (A) تساهمية (B) أيونية
(C) هيدروجينية (D) قطبية

21/3 ◀ صيغة كلوريد الألومنيوم ..

- (A) $AlBr_3$ (B) AlF_3
(C) Al_2O_3 (D) $AlCl_3$

22/3 ◀ يتكون الطباشير من ..

- (A) كربونات الماغنسيوم (B) كربونات الصوديوم
(C) كربونات البوتاسيوم (D) كربونات الكالسيوم

23/3 ◀ ما هي الصيغة الكيميائية للملح الطعام؟

- (A) $NaCl$ (B) NaF
(C) KI (D) AlF_3

24/3 ◀ ما نوع الرابطة في جزيء كلوريد الصوديوم؟ علماً بأن الأعداد الذرية (Na = 11 , Cl = 17).

- (A) أيونية (B) تساهمية
(C) فلزية (D) هيدروجينية

25/3 ◀ الرابطة التي تنشأ بين ^{19}F و ^{39}K ..

- (A) أيونية (B) فلزية
(C) تساهمية (D) تناسقية

26/3 ◀ صيغة كربونات الصوديوم ..

- (A) $NaHCO_3$ (B) Na_2CO_3
(C) Na_2SO_4 (D) Na_2SO_3

27/3 ◀ أي التالي يمثل الاسم الصحيح للصيغة الكيميائية K_2CO_3 ؟

- (A) بيكربونات البوتاسيوم (B) كبريتات الكالسيوم
(C) كربونات البوتاسيوم (D) كبريتات البوتاسيوم

الرابطة الأيونية

◀ تعريفها: قوة كهروستاتيكية تُمسك الجسيمات ذات الشحنات المختلفة، تنشأ بين الفلزات واللافلزات.

بروميد صوديوم $NaBr$ ، كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$

◀ مركبات أيونية معروفة: كربونات الكالسيوم «الطباشير» $CaCO_3$ ، ملح الطعام $NaCl$ ، كبريتات الماغنسيوم «ملح إيسوم» $MgSO_4$.

◀ صيغة فلوريد البوتاسيوم KF .

◀ صيغة كربونات الصوديوم Na_2CO_3 .

◀ صيغة كربونات البوتاسيوم K_2CO_3 .

◀ صيغة حمض الكلوريك $HClO_3$.

◀ صيغة ثلاثي فلوريد الكلور ClF_3 .

◀ صيغة أكسيد الحديد III Fe_2O_3 .

◀ صيغة أكسيد الماغنسيوم MgO .



28/3 ما هي الصيغة الكيميائية لأكسيد الماغنسيوم؟

- (A) Mg_2O_2 (B) MgO
(C) Mg_2O (D) MgO_2

29/3 أيون ClO_3^- يُسمى ..

- (A) بيركلورات (B) هيبوكلوريت
(C) كلورات (D) كلوريت

30/3 محلول كلوريد الصوديوم ..

- (A) لا يحوي أيونات (B) يحوي أيونات
(C) تساهمي (D) لا يوصل التيار الكهربائي

31/3 إذابة 1 mol من كلوريد الصوديوم في 1 kg الماء ينتج عنها ..

- (A) 1 mol من الأيونات (B) 2 mol من الأيونات
(C) 3 mol من الأيونات (D) 4 mol من الأيونات

32/3 أي الجزيئات التالية تحوي أقوى رابطة تساهمية؟

- (A) O_2 (B) Cl_2
(C) N_2 (D) F_2

33/3 أي الجزيئات التالية تحتوي على رابطة ثنائية بين ذرتين؟ (علماً بأن

الأعداد الذرية هي: H=1 ، O=8 ، N=7 ، I=53)

- (A) N_2 (B) H_2
(C) I_2 (D) O_2

34/3 الرابطة بين جزيئات الكربون ..

- (A) أيونية (B) فلزية
(C) تساهمية (D) هيدروجينية

35/3 تفاعل الكربون مع الكلور يكون رابطة ..

- (A) أيونية (B) تساهمية
(C) تناسقية (D) هيدروجينية

36/3 الرابطة سيجما تتكون من تداخل مستويات التكافؤ الفرعية ..

- (A) رأسياً (B) أفقياً
(C) المتوازية (D) بالجنب

من أيونات الكلور

هيبوكلوريت	كلوريت	كلورات	بيركلورات
ClO^-	ClO_2^-	ClO_3^-	ClO_4^-

تقسيم المواد من حيث التأين

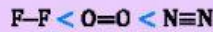
- ◀ مواد متأينة: تتأين في الماء وتنتج أيونات، مثالها توصيل التيار الكهربائي، مثل: كلوريد الصوديوم.
- ◀ مواد غير متأينة: تذوب في المذيبات ولا تتأين، مثالها لا توصيل التيار الكهربائي، مثال: السكر.
- ◀ مثال توضيحي: إذابة 1 mol من كلوريد الصوديوم في 1 kg من الماء تنتج 2 mol من الأيونات أي 1 mol لكل من أيوني Na^+ و Cl^- .

الرابطة التساهمية

- ◀ تعريفها: رابطة تنتج من تشارك ذرتين بإلكترونات التكافؤ.
- ◀ أنواع الرابطة التساهمية ..

أحادية	ثنائية	ثلاثية
H-Cl	O=O	N≡N

- ◀ كلما قل طول الرابطة التساهمية زادت قوتها وطاقتها تفككها، فالرابطة الأحادية أطول وأضعف من الرابطة الثنائية، والثنائية أطول وأضعف من الثلاثية.



- ◀ جزيء الفلور: تشارك فيه كل ذرة بإلكترون.
- ◀ تركيب لويس: نموذج تمثل فيه إلكترونات التكافؤ المشاركة في تكوين روابط بشكل نقاط.
- ◀ الرابطة سيجما: رابطة تساهمية أحادية تتكون عندما يقع زوج الإلكترونات المشتركة في المنتصف بين الذرتين فتتداخل مستويات تكافؤها معاً رأساً مقابل رأس.
- ◀ الرابطة باي: تنتج عن اشتراك زوج من الإلكترونات نتيجة تداخل مستويات التكافؤ الفرعية المتوازية.
- ◀ الأسيتيلين $H-C \equiv C-H$ يحوي ثلاث روابط سيجما و رابطتين باي.



37 ما عدد الروابط سيجما والروابط باي في جزيء الأسيتيلين $H-C \equiv C-H$ ؟

- (A) ثلاث روابط سيجما ورباطان باي
(B) رابطة سيجما وثلاث روابط باي
(C) رابطتان سيجما ورباطة باي
(D) رابطة سيجما وأربع روابط باي

38 نتيجة عدم جذب الذرات للإلكترونات الرابطة المشتركة بالقوة نفسها تتكون الرابطة ..

- (A) التساهمية النقية (B) التساهمية غير القطبية
(C) الأيونية (D) التساهمية القطبية

39 أي المركبات التالية يحوي رابطة تساهمية قطبية؟

- (A) $F-F$ (B) $K-F$
(C) $H-F$ (D) $Na-F$

40 جميع المركبات التالية تحوي رابطة تساهمية غير قطبية عدا ..

- (A) H_2 (B) H_2O
(C) O_2 (D) F_2

41 جزيء الكلور ترتبط فيه ذرتا الكلور برابطة ..

- (A) تساهمية قطبية (B) أيونية
(C) تساهمية غير قطبية (D) تناسقية

42 مركب يحوي رابطة تساهمية قطبية يكون فرق الكهروسالبية له ..

- (A) أقل من 1.7 (B) 0
(C) أكثر من 1.7 (D) من 0.4 - 1.7

43 عندما يكون فرق الكهروسالبية بين ذرتي الرابطة صفراً فإن المركب ..

- (A) تساهمي قطبي (B) أيوني
(C) تساهمي غير قطبي (D) يكون رابطة هيدروجينية

44 يكون التفاعل الكيميائي ماص للطاقة إذا كانت طاقة تفكيك روابط المتفاعلات طاقة تكوين روابط النواتج.

- (A) أصغر من (B) أكبر من
(C) تساوي (D) تزداد بزيادة



تصنيف الرابطة التساهمية حسب القطبية

الرابطة التساهمية القطبية: تنشأ نتيجة عدم جذب الذرات للإلكترونات الرابطة المشتركة بالقوة نفسها، مثل: H_2O ، $H-F$ ، $H-Cl$.

الرابطة التساهمية غير القطبية (النقية): تنشأ نتيجة جذب الذرات للإلكترونات الرابطة المشتركة بالقوة نفسها، مثل: $O=O$ ، $H-H$ ، $F-F$ ، $Cl-Cl$.

الكهروسالبية وأنواع الروابط ..

فرق الكهروسالبية	نوع الرابطة
أكثر من 1.7	أيونية
من 0.4 - 1.7	تساهمية قطبية
أقل من 0.4	تساهمية
0	تساهمية غير قطبية



طاقة التفاعل

التفاعل الماص للطاقة: طاقة تفكيك روابط المتفاعلات أكبر من طاقة تكوين النواتج.

التفاعل الطارد للطاقة: طاقة تفكيك روابط المتفاعلات أصغر من طاقة تكوين النواتج.



البلورة و طاقتها

- البلورة: ترتيب هندسي ثلاثي الأبعاد.
- طاقة البلورة: طاقة تلزم لفصل 1 mol من المركب الأيوني.
- طاقة الشبكة البلورية تزداد بزيادة شحنة الأيون أو صغر حجم الذرة ..
- $\text{LiF} < \text{LiCl} < \text{LiBr} < \text{LiI}$

المواد الصلبة البلورية وغير المتبلورة

- المواد الصلبة البلورية: ذراتها مرتبة في بناء هندسي، أنواعها ..
- صلبة ذوية: مثل العناصر النيلة.
- صلبة جزيئية: كالماء والسكر.
- صلبة تساهمية شبكية: كالألماس والجرافيت.
- صلبة أيونية: مثل كلوريد الصوديوم.
- صلبة فلزية: الفلزات كلها.
- فائدة: المواد الصلبة الفلزية جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء، أما البقية فردية.
- المواد الصلبة غير المتبلورة: مواد لا تترتب جسيماتها بنمط مكرر ولا تحوي بلورات، مثل: المطاط، البلاستيك.

الترسب

- تعريفه: تحوّل المادة من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة دون المرور بالحالة السائلة.
- الصقيع: تكون قطرات صلبة على الأسطح الباردة في الشتاء عند ملامسة بخار الماء لها.
- نتيجه: عملية الترسب عكس عملية التسامي.

45/3 المركب الأعلى طاقة شبكة بلورية ..

- (A) LiF (B) LiCl
(C) LiBr (D) LiI

46/3 طاقة الشبكة البلورية لـ MgO طاقة الشبكة البلورية لـ NaF .

- (A) ربع (B) نصف
(C) تساوي (D) أكبر من

47/3 مادة ذراتها مرتبة في بناء هندسي ..

- (A) المخلوط الغروي (B) المخلوط المعلق
(C) المادة الصلبة البلورية (D) المادة الصلبة غير البلورية

48/3 السكر من المواد البلورية الصلبة ..

- (A) الأيونية (B) الذرية
(C) الجزيئية (D) الفلزية

49/3 من المواد الصلبة البلورية التساهمية ..

- (A) الألماس (B) السكر
(C) ملح الطعام (D) المطاط

50/3 جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء ..

- (A) المواد الصلبة الأيونية (B) المواد الصلبة الذرية
(C) المواد الصلبة الجزيئية (D) المواد الصلبة الفلزية

51/3 مواد لا تترتب جسيماتها بنمط متكرر ولا تحوي بلورات ..

- (A) المواد الصلبة الفلزية (B) المواد الصلبة الأيونية
(C) المواد الصلبة غير المتبلورة (D) المواد الصلبة التساهمية

52/3 عملية تحوّل المادة من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة دون المرور بالحالة السائلة ..

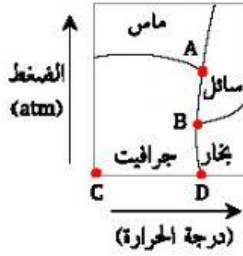
- (A) التسامي (B) الترسب
(C) التبخر (D) التكاثف

53/3 تكون قطرات صلبة على الأسطح الباردة عند ملامسة بخار الماء لها ..

- (A) التسامي (B) الانصهار
(C) التبخر (D) الصقيع



- 54/3 مخطط الحالة الفيزيائية للمادة عبارة عن رسم بياني للضغط و ..
 (A) درجة الحرارة (B) الحجم
 (C) الكتلة (D) الكثافة



- 55/3 في الشكل المجاور، مخطط الحالة الفيزيائية للكربون، تمثل النقطة الثلاثية للكربون بالحرف ..
 (A) A (B) B
 (C) C (D) D

- 56/3 نقطة تقع على الرسم البياني والتي يوجد عندها الماء في حالاته الثلاث معاً ..
 (A) النقطة الحرجة (B) النقطة الثلاثية
 (C) نقطة الأصل (D) نقطة الاتزان

- 57/3 نقطة على الرسم البياني لا يمكن للماء بعدها أن يكون سائل ..
 (A) نقطة الاتزان (B) نقطة الأصل
 (C) النقطة الثلاثية (D) النقطة الحرجة

- 58/3 تُسمى عملية خلط المجالات الفرعية لتكوين مجالات جديدة بعملية ..
 (A) التهجين (B) التآين
 (C) التشعب (D) الأكسدة

- 59/3 إذا كان مقدار زاوية الرابطة 180° فما نوع التهجين؟
 (A) sp (B) sp^2
 (C) sp^3 (D) sp^3d

- 60/3 ما نوع التهجين في جزيء H_2O ؟
 (A) sp^2 (B) sp
 (C) sp^3d (D) sp^3

- 61/3 نوع التهجين في جزيء N_2O ..
 (A) sp^2 (B) sp^3d^2
 (C) sp^3d (D) sp^3

- 62/3 جزيء الماء شكله ..
 (A) رباعي الأوجه (B) منحنٍ
 (C) خطي (D) مثلث مستو



مخطط الحالة الفيزيائية

- المقصود به: رسم بياني للضغط ودرجة الحرارة يوضح الحالة الفيزيائية للمادة تحت ظروف مختلفة.
 النقطة الثلاثية: نقطة على الرسم البياني تمثل درجة الحرارة والضغط، يوجد عندها الماء في حالاته الثلاث معاً.
 النقطة الحرجة: نقطة تمثل كلاً من الضغط ودرجة الحرارة، لا يمكن للماء بعدها أن يكون في الحالة السائلة.



أشكال الجزيئات

- زاوية الرابطة: زاوية بين ذرتين جانبيتين والذرة المركزية.
 التهجين: خلط المستويات الفرعية لتكوين مستويات جديدة مهجنة ومتماثلة.

الجزيء	التهجين	شكل الجزيء
$BeCl_2$	sp	خطي وزاوية الرابطة 180°
CH_4	sp^3	رباعي الأوجه منتظم
H_2O	sp^3	منحنٍ وزاوية الرابطة 104.5°
N_2O	sp^3	منحنٍ



63/3 < أي الجزيئات التالية شكله رباعي الأوجه؟

N₂O (B)

CH₄ (A)

BeCl₂ (D)

H₂O (C)

64/3 < القدرة النسبية للذرة لجذب إلكترونات الرابطة الكيميائية ..

التأين (B)

الكهروسالية (A)

الترشيح (D)

القطبية (C)

65/3 < أي الخصائص التالية ترتبط بالجزيئات القطبية؟

روابطها أيونية (B)

لا تحوي شحنات جزئية (A)

تنجذب للمجال الكهربائي (D)

روابطها تناسقية (C)

الكهروسالية والقطبية

< الكهروسالية: القدرة النسبية للذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية.

< الجزيئات القطبية تنجذب للمجال الكهربائي لأنها

ثنائية الأقطاب أي تحوي شحنات جزئية δ^- ، δ^+ .