الفصل الثالث عشر

علاقات زينتل متساوية الإلكترونات
ZINTL ISOELECTRONIC RELATIONSHIPS

تتكون كثير من المركبات الثنائية بين عناصر المجموعة 1 و 2 والمجموعات 13-15 مثلاً Na_3As ، $CaIn_2$. يستفيد مفهوم زينتل من علاقات متساويات الالكترونات من أجل تأمين رؤية عميقة في بنيات الحالة الصلبة تتبناها من هذه المركبات. إن فروق الكهروسالبية بين الذرات كبيرة بما يكفي في هذه المركبات، بحيث، ومن أول تقدير فإن الصيغة الأيونية مناسبة، مثلاً، يمكن كتابة Na_3As كما يلي $3Na^+As^{3-}$. ومن ثم تستخدم علاقة متساويات الالكترونات أساساً لتبرير الطريقة التي تتجمع فيها عناصر المجموعات 13-15 في الحالة الصلبة. فمثلاً، NaSi يكتب Na^+Si^- والعلاقة في التساوي الالكتروني بين $S:^-$ و P توحي بأن ذرات السيليكون في NaSi قد تكون رباعيات الأوجه Si_4^{4-} شبيهة لرباعيات الأوجه P_4 في الفوسفور الأبيض العنصري. هذه البنية هي التي يلاحظها المرء فعلاً في البنية البلورية مستخدمين نفس المنطق، يمكن أن يجادل بأن أنيونات الفوسفور في $LiP \equiv Li^+P^-$ متساوية الكترونياً وبالتالي يجب أن يمتلك LiP تيجان (P_8^{8-}) شبيهة بوحدات S_8 الملاحظة في الكبريت أحادي البناء (monoclinic). في الواقع، فإن ذرات الفوسفور تكوِّن حلزونات لولبية شبيهة بتلك الملاحظة في عناصر السيلينيوم والتيليريوم. وبالتالي، لا تلاحظ علاقة تساوي الكتروني أكيدة، ولكن مفهوم زينتل يقترح بنيات مجموعة ممكنة. مثال آخر يعطينا إياها $CaSi_2$ وفيه أن المكون $[Si_n]^{n-}$ يكون بنية طبقية تشبه تلك في عنصر الزرنيخ.

يمكن استخدام عدد الالكترونات الكلي بوحدة الصيغة في M_xA_y لتقدير نوع الحلقة أو الجزيء عديد الأوجه الموجود في بنية الذرات A. إذا كانت لا تكون روابط بين العنصر والعنصر، فإن عدد الكترونات التكافؤ تكون إلى 8، ولكن بانخفاض عدد الالكترونات من 8 فيمكن استخدامها مؤشراً إلى عدد الروابط A-A الموجودة في المكون الأنيوني.

يبين الجدول رقم (١٣,١) أنه عندما يكون عدد الكترونات التكافؤ سبعة، تتكون جزيئات A-A ثنائية البلمرة، وعندما يكون ستة، تلاحظ مركبات حلقية، وللعدد خمسة تنتج جزيئات عديدة الأوجه ثلاثية متصلة. تلاحظ شبكيات شبه معينية بالنسبة إلى أنيونات Ga^-، In^- و Tl^- في التالي:

NaTl , LiGa , LiIn , $BaTl_2$ وذلك بسبب علاقات التساوي الالكتروني بينهم وبين ذرات المجموعة 14 ، Ge ، Sn و Pb.

الجدول رقم (١٣,١). أمثلة لتطبيق علاقات زينتل.

الصيغة	عدد الكترونات التكافؤ الكلي	بنية الأنيون	ملاحظات
Na_3P	8	P^{3-}	--
Na_2S	8	S^{2-}	--
$[Li_2S_2]$	7	S_2^{2-}	شبيهة البنية مع Cl_2
$Fe^{II}S_2$	7	S_2^{2-}	شبيهة البنية مع Cl
LiAs	6	As_4^{4-}حلقي	حلقات أو
$(InP_3)_{1/3}$	6	P_6^{6-}حلقي	سلسلات لا متناهية
(CaSi)	6	زقزاق أو سلسلة لولبية	Se و S قارن
$(BaSi_2)$	5	رباعي الأوجه Si_4^{4-} Si_4^{4-}	شبيه البنية مع P_4
(CaC_2)	5	أزواج C_2^{2-}	شبيه البنية مع N_2
$(CuSi_2)$	5	طبقات مموجه	شبيه البنية مع α-As
NaTl	4	بنية الماسة	

إن الكثير من الأجسام الأنيونية المشاهدة في الأطوار الزينتيلية في حالتها الصلبة لا تشاهد كأجسام مستقرة في المحاليل، لأن شحنتها السالبة الكبيرة تجعل منها نيكليوفيلات قوية وبالتالي حساسة تجاه أقل قدر من الرطوبة. إن تشييدها بحالة صلبة (الذي يتضمن خلط أو تسخين تحت ظروف جافة النسب الصحيحة من العناصر) عملية مثالية لإنشاء البيئة الجافة اللامائية اللازمة لفصل مثل هذه الأجسام نشطة التفاعل.

لنقاش أكثر تفصيلاً لمركبات زينتل انظر:

U. Müller, Inorganic Structural Chemistry, John Wiley and Sons, Chichester, 1993.

obeikandl.com

obeikandl.com

بعض جداول الضرب المباشر

For C_2 , C_3 , C_6 , D_3 , C_{2v} , C_{3v} , C_{6v} , C_{2h} , C_{3h} , C_{6h} , D_{3h} , D_{6h} , D_{3d} , S_6

	A_1	A_2	B_1	B_2	E_1	E_2
A_1	A_1	A_2	B_1	B_2	E_1	E_2
A2		A_1	B_2	B_1	E_1	E_2
B_1			A_1	A_2	E_2	E_1
B_2				A_1	E_2	E_1
E_1					$A_1+[A_2]+E_2$	$B_1+B_2+E_1$
						$A_1+[A_2]+E_2$

For C_4 , D_4 , C_{4v} , C_{4h} , D_{4h} , D_{2d} , S_4

	A_1	A_2	B_1	B_2	E
A_1	A_1	A_2	B_1	B_2	E
A2		A_1	B_2	B_1	E
B_1			A_1	A_2	E
B_2				A_1	E
E					$A_1+[A_2]+B_1+B_2$

For T , O, T_h , O_h , T_d

	A_1	A	E	T_1	T_2
A_1	A_1	A_2	E	T_1	T_2
A_2		A_1	E	T_2	T_1
E			$A_1+(A_2)+E$	T_1+T_2	T_1+T_2
T_1				$A_1+E+(T_1)+T_2$	$A_1+E+[T_1]+A_2$
T_2					$A_1+E+[T_1]+T_2$

obeikandl.com

ملاحظة : عموماً، $A \times A=A$, $A \times B = B$, $A \times T = T$, $B \times B = A$; $B \times E_k = E_k$.

تستخدم الأقواس المربعة [ ] لتشير إلى التمثيل الذي يعطيه ناتج الضرب غير التماثلي لتمثيل ثنائي مع نفسه ناتج من مفهوم بولي وعدم التباين لإلكترونين يحتلان نفس المدار.

أمثلة :

بالنسبة إلى مستويات t_{2g} الالكترونية في معقد فلز انتقالي ثماني الأوجه فإن ناتج الضرب المباشر هو :

$$t_{2g} \times t_{2g} = a_{1g} + e_g + t_{1g} + t_{2g}$$

ليعطي المستويات :

$$^1A_{1g} + {}^1E_g + {}^3T_{1g} + {}^1T_{2g}$$

بالنسبة إلى $t_{2g}^1\ e_g^1$ فإن ناتج الضرب المباشر هو :

$$t_{2g} \times e_g = t_{1g} + t_{2g}$$

معطياً المستويات :

$$^3T_{1g} + {}^3T_{2g} + {}^1T_{1g} + {}^1T_{2g}$$

بالنسبة إلى e_g^2 فإن ناتج الضرب المباشر هو :

$$e_g \times e_g = a_{1g} + a_{2g} + e_g$$

معطياً المستويات :

$$^1A_{1g} + {}^3A_{2g} + {}^1E_g$$

بعض جداول الصفة

جداول الصفة لـ D_{4h} (صفحة ٨٧) T_d (صفحة ٩١) و O_h (صفحة٩٦) مضمنة في المتن الأساسي :

C_{2v}	E	C_2	$\sigma_v(xz)$	$\sigma_v(xy)$		
A_1	1	1	1	1	z	x^2 , y^2 , z^2
A_2	1	1	-1	-1	R_z	xy
B_1	1	-1	1	-1	x, R_y	xz
B_2	1	-1	-1	1	y, R_x	yz

obeikandi.com

C_{3v}	E	$3C_3$	$3\sigma_y(xz)$		
A_1	1	1	1	z	$x^2+y^2+z^2$
A_2	1	1	-1	R_z	
E	2	-1	0	$(x,y)(R_x,R_y)$	$(x^2-y^2)(xz,yz)$

D_{2h}	E	$C_2(z)$	$C_2(y)$	$C_2(x)$	i	σ(xy)	σ(xz)	σ(xz)		
Ag	1	1	1	1	1	1	1	1		x^2,y^2,z^2
B_{1g}	1	1	-1	-1	1	1	1	-1	Rz	xy
B_{2g}	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	Ry	xz
B_{3g}	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1		yz
Au	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1		
B_{1u}	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	z	
B_{2u}	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	y	
B_{3u}	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	x	

D_{3h}	E	$2C_3$	$3C_2$	σ_h	$3S_3$	$3\sigma_y$		
A_1`	1	1	1	1	1	1		x^2,y^2, z^2
A_2`	1	1	-1	1	1	-1	Rz	
E`	2	-1	0	2	-1	0	(x,y)	(x^2-y^2,xy)
A_1``	1	1	1	-1	-1	-1		
A_2``	1	1	-1	-1	-1	1	z	
E``	2	-1	0	-2	1	0	(R_x,R_y)	(xz,yz)

D_{2d}	E	$2S_4$	C_2	$2C_2$	$2\sigma_d$		
A_1	1	1	1	1	1		$x^2+y^2+z^2$
A_2	1	1	1	-1	-1	R_z	
B_1	1	-1	1	1	-1		x^2-y^2
B_2	1	-1	1	-1	1	z	xy
E	2	0	-2	0	0	$(x,y)(R_x,R_y)$	(xz,yz)

C_{4v}	E	$2C_4$	C_2	$2\sigma_y$	$2\sigma_d$		
A_1	1	1	1	1	1	z	x^2+y^2, z^2
A_2	1	1	1	-1	-1	R_z	
B_1	1	-1	1	1	-1		x^2-y^2
B_2	1	-1	1	-1	1		xy
E	2	0	-2	0	0	$(x,y)(R_x,R_y)$	

obeikandi.com

obeikandl.com

ثبت المصطلحات

أولاً: عربي – إنجليزي

أ

ائتلاف	Overlap
إثارة، تظليل الاستقرار	Destabilization
أجوستيه	agostic
إحداثي	Coordinate
إحلال	Substitution
أساسي	Primary
أساسيات	Essentials
استبعاد	Exclusive
إسقاطات	Parameters
أفقي	Horizantal
أكسدة	Oxidation
انتقال	Translation
انتقالي	Transition

obeikandl.com

انثالبي	Enthalpy
انخفاض، نزول، تناقض	Descent
اندفاع	Manifold
انعكاس	Reflection
انقسام	Degeneracy
انقسام، تجزئة	Splitting
انقلاب	Inversion
اهتزاز	Vibration
أوفباو	Aufbau
أيوني	Ionic

ب

بارا مغناطيس	Paramagnetic
بصري	Optical
بوسوتات	Bosons

ت

تبعة	Consequence
تحت الحمراء	Infra red (IR)
تحول	Transformation
تداخل	Interaction
تذرية	Atomization
ترانس	Trans

obeikandl.com

ترتيبي	Systematic
تردد	Frequency
تساهمي	Covalent
تساهمية	Covalency
تشابه	Similarity
تصنيف	Classification
تعاوني	Co-operative
تعاوني، تشاركي	Synergic
تفاعلات الاكسدة والاختزال	Redox reactions
تفكك	Dissociation
تكافؤ	Valence
تماثل	Summetry
تمثيل	Representation
تميه، بلل	Hydration
تناسق	Coordination
تنظيم	Array
توصيل ضوئي	Photoconductivity

ث

ثلاثي الغطاء	Tricapped
ثماني الأوجه	Octahedral
ثنائي الذرات	Diatomic

obeikandl.com

ثنائي القطبية الكهربي	Electrical dipole
ج	
جرافيت	Graphite
جزيئي	Molecular
ح	
حاجز	Barrier
حلقي	Cyclo
خ	
خطي	Liner
خماسي الأوجه	Pentagonal
د	
دالة	Function
درجة الانصهار	Melting point
دوران	Rotation
دوري	Periodic
ر	
رابط ، ربط	Bonding
رابطة مضاعفة	Multiple bond
رامان	Raman

obeikandl.com

رباعي الأوجه	Tetrahedral
رباعي القطبية	Quadrupole

ز

زاوي	angular
زاوية المخروط	Cone angle

س

السلسلة الانتقالية	Transition series
سيس	cys

ش

شبيه الموصل	Semiconductor
شد	Stretch
شريط	Band
شريط التوصيل	Conduction band

ص

صفة، ميزة	Character
صلب	Rigid

ض

الضرب المباشر	Direct product

obeikandl.com

ط

طاقة الاستقرار	Stabilization energy
طور	Phase
طيف	Spectrum

ظ

ظاهرة مغناطيسية	Magnetic phenomenon

ع

عازل	Insulator
عشي	Nido
عضو – معدني	Organo-metallic
عملية	Operation
عنقود	Cluster
عنكبوتي	Archano
عيوب بلورية	Crystal defects

غ

غمر، طمر	Doped
غير قابل للاختزال (نهائي)	Irreducible
غير مموضع	Delocalized

ف

فجوة	Cavity

obeikandl.com

Band gap	فجوة الشريط
Ferromagnetic	فيرومغناطيس
Ferrimagnetic	فيري مغناطيس
Femions	فيمونات

ق

Reducible	قابل للاختزال
Polar	قطبي
Alkaline	قلوي
Standard	قياس

ك

Density	كثافة
Eclipsed	كسوفي

ل

Non-bonding	لا رابط
Fold	لفة، طيه
Ligand	ليجاند

م

Donor	مانح
Zintl concept	مبدأ زنتل
Vector	متجه

obeikandl.com

متساوي (متشابه إلكترونياً)	Isoelectronic
متساوي، متشابه فصياً	Isolobal
متشابه بنائياً	isostructural
مثلث ثنائي الهرم	Trigonal bipyramidal
مجموعة (زمرة) النقطة	Point group
محور	Axis
مخطط	Diagram
مدار	Orbital
مستقبل	Acceptor
مستوى، حالة	State
مصفوفة	Matrix
معقد	complex
مغزل	Spin
مغلق	Closo
مغناطيس	Magnetic
مقترن	Associated
مكافئ	Equivalent
مكامل	Integral
مكعب	Cubic
مماكب	Isomer
ممعدن	Metallated

obeikandl.com

Localized	موضع
Back donation	منح ارتجاعي
Forward donation	منح أمامي
Prism	منشور
Antiprism	منشور معكوس
Superconductor	موصلات فائقة

ن

anti-bonding	نابذ للارتباط
activity	نشاط
Radius , radii	نصف قطر، أنصاف أقطار
Group theory	نظرية الزمر
Band theory	نظرية الشريط
Model	نموذج

هـ

Geometric	هندسي
Conformation	هيئة
Configuration	هيئة، ترتيب

ي

Degenerate	ينقسم
Assign	يوسم

obeikandl.com

ثانياً: إنجليزي – عربي

A

agostic	أجوستيه
angular	زاوي
anti-bonding	نابذ للارتباط
Acceptor	مستقبل
Associated	مقترن
Antiprism	منشور معكوس
Aufbau	أوفباو
Array	تنظيم
Axis	محور
Alkaline	قلوي
Atomization	تذرية
Archano	عنكبوتي
Assign	يوسم
activity	نشاط

B

Bonding	رابط ، ربط
Band	شريط
Band theory	نظرية الشريط

obeikandl.com

Band gap	فجوة الشريط
Back donation	منح ارتجاعي
Barrier	حاجز
Bosons	بوسوتات

C

Cyclo	حلقي
complex	معقد
Configuration	هيئة، ترتيب
Coordinate	إحداثي
Character	صفة، ميزة
Consequence	تبعة
cys	سيس
Covalent	تساهمي
Covalency	تساهمية
Conduction band	شريط التوصيل
Cavity	فجوة
Crystal defects	عيوب بلورية
Conformation	هيئة
Coordination	تناسق
Co-operative	تعاوني
Closo	مغلق

obeikandl.com

Cluster	عنقود
Classification	تصنيف
Cubic	مكعب
Cone angle	زاوية المخروط

D

Degenerate	ينقسم
Degeneracy	انقسام
Diagram	مخطط
Direct product	الضرب المباشر
Descent	انخفاض، نزول، تناقض
Donor	مانح
Destabilization	إثارة، تظليل الاستقرار
Delocalized	غير مموضع
Diatomic	ثنائي الذرات
Dissociation	تفكك
Density	كثافة
Doped	غمر، طمر

E

Essentials	أساسيات
Enthalpy	انثالبي
Electrical dipole	ثنائي القطبية الكهربي

obeikandl.com

Eclipsed	كسوفي
Exclusive	استبعاد
Equivalent	مكافئ

F

Function	دالة
Forward donation	منح أمامي
Fold	لفة، طيه
Ferromagnetic	فيرومغناطيس
Ferrimagnetic	فيري مغناطيس
Femions	فيمونات
Frequency	تردد

G

Geometric	هندسي
Graphite	جرافيت
Group theory	نظرية الزمر

H

Hydration	تميه، بلل
Horizantal	أفقي

I

Interaction	تداخل

obeikandl.com

Integral	مكامل
Infra red (IR)	تحت الحمراء
Insulator	عازل
Irreducible	غير قابل للاختزال (نهائي)
Isolobal	متساوي ، متشابه فصياً
Inversion	انقلاب
Isomer	مماكب
Isoelectronic	متساوي (متشابه إلكترونياً)
Ionic	أيوني
isostructural	متشابه بنائياً

L

Ligand	ليجاند
Localized	موضع
Liner	خطي

M

Model	نموذج
Metallated	معدن
Magnetic	مغناطيس
Manifold	اندفاع
Molecular	جزيئي
Melting point	درجة الانصهار

obeikandl.com

Matrix	مصفوفة
Magnetic phenomenon	ظاهرة مغناطيسية
Multiple bond	رابطة مضاعفة

N

Non-bonding	لا رابط
Nido	عشي

O

Overlap	ائتلاف
Organo-metallic	عضو – معدني
Octahedral	ثماني الأوجه
Orbital	مدار
Oxidation	أكسدة
Operation	عملية
Optical	بصري

P

Polar	قطبي
Paramagnetic	بارا مغناطيس
Prism	منشور
Pentagonal	خماسي الأوجه
Parameters	إسقاطات

obeikandl.com

Phase	طور
Primary	أساسي
Periodic	دوري
Photoconductivity	توصيل ضوئي
Point group	مجموعة (زمرة) النقطة

Q

Quadrupole	رباعي القطبية

R

Radius , radii	نصف قطر، أنصاف أقطار
Rotation	دوران
Raman	رامان
Representation	تمثيل
Reducible	قابل للاختزال
Redox reactions	تفاعلات الاكسدة والاختزال
Rigid	صلب
Reflection	انعكاس

S

Stabilization energy	طاقة الاستقرار
Splitting	انقسام، تجزئة
Spin	مغزل

obeikandl.com

Semiconductor	شبيه الموصل
Standard	قياس
State	مستوى، حالة
Summetry	تماثل
Stretch	شد
Substitution	إحلال
Superconductor	موصلات فائقة
Systematic	ترتيبي
Spectrum	طيف
Similarity	تشابه
Synergic	تعاوني، تشاركي

T

Trans	ترانس
Transition	انتقالي
Transition series	السلسلة الانتقالية
Tetrahedral	رباعي الأوجه
Trigonal bipyramidal	مثلث ثنائي الهرم
Tricapped	ثلاثي الغطاء
Transformation	تحول
Translation	انتقال

obeikandl.com

V

Valence	تكافؤ
Vector	متجه
Vibration	اهتزاز

Z

Zintl concept	مبدأ زنتل

obeikandl.com

كشّاف الموضوعات

أ

الائتلاف الزاوي ٤، ١٦، ١٨، ٢٥، ٥٦، ١٢٢

الآثار الثرموديناميكية ٢٢

إحداثيات ديكارتية ٩

اختزال ١٥٠، ١٥٢

استبدال ١١٧، ١١٩، ١٢٠، ١٢١

أشباه الموصلات ٦٠

أشعة تحت الحمراء ٧٠، ٧٩، ٨٩

أعداد التناسق ٣٥

أكاسيد ٥٦

أكسدة ١٤٩، ١٥٠

انتقالات الكترونية ١٥، ٧٩

أنصاف الأقطار ٢٤

انعكاس ١٧٣، ١٧٥

انقلاب ١٧١، ١٧٣

أوجستيه ١، ٣

أوفباو ٨

ب

باي ١٧٦

بلمرة ١٢٧، ١٢٩

البنية الالكترونية ٣٤، ٣٨

ت

التداخلات الثانوية ١

ترانس ١٨، ١٩

تردد ١٩٢

تعاونية ١٢٣

تفاعلات تجميعية ١١٨، ١٢٠

تفاعلات تفكيكية ١٢١

تماثل ١، ١٥، ٣٧

obeikandl.com

التنافر الالكتروني ٧، ٥٢
التوصيل الأيوني ٦٥

ث

ثمانية الأوجه ١٩، ٢٠، ٢١

ج

جدول الصفة ٨٦، ٨٧
جرافيت ٤٦

ح

حرارة التذرية ٤٨
حمض لويس ١٩١
حواجز دورانية ٧٣

خ

خواص مغناطيسية ٢٠

د

دوران ١٧١، ١٧٢

ر

رباعي الأوجه ٣١
روابط ١٥، ٢٤، ٢٥، ٢٧، ٥٣، ٧١، ٧٢، ٧٣، ٧٥، ٨٠، ١٢٤، ١٢٦، ١٢٧، ١٢٨، ١٢٩، ١٣٠، ١٣١، ١٣٦، ١٣٧، ١٤٠، ١٤١، ١٤٢، ١٥١، ١٦١، ١٩٣، ١٩٨، ٢٠٢
روابط مضاعفة ١٩٨

ز

زمر ١٢، ٧٩، ٨٠
زوج الكتروني ١٣٥

س

سبائك ١٦٤، ١٦٥
سطح ٨، ٥٩
سيس ٢٦

ش

شبكية ١٦٥، ١٦٦

obeikandl.com

شد ٧٠، ٩٨، ٩٩
شريط التوصيل ٤٥

ض

ضرب مباشر ١٠٥

ط

طاقة الاستقرار ٦، ٢٥، ٢٨
طاقة التزاوج ١٣، ١٨

ع

عديد الأوجه ١٣٥، ١٣٦
عمليات التماثل ١٧٠
عناصر التماثل ١٧٠
عناصر انتقالية ١٤٥
عنقوديات ١٤٦، ١٤٧
عيوب بلورية ٦٣

ف

فجوة ١٨
فصي ١١٣، ١١٥

ق

قواعد الانتقاء ١٠٢، ١٠٥

ك

كثافة الكترونية ٣، ٧٠، ٧٦
كيمياء فراغية ١٥٥

ل

ليجاند ٤

م

مؤثر ١٠١، ١٠٢، ١٠٣
مانح ١٨، ٧٤
محور ٥، ٧، ٩، ٤٣
محيط كروي ١٥٢
مخروط ١٩٥، ١٩٦
مخطط المدارات الجزيئية ١١، ١٩
مستقبل ١٧، ١٨
مستويات التكافؤ ٤٥
مصفوفة ٨٢، ٨٣، ٨٤
معقدات ١

obeikandl.com

المغزل ٧، ١٣، ١٤، ١٥، ١٨، ٢٠،
٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٣٢، ٣٤،
٣٥، ٤٣، ١٠٨، ١١٩، ١٢١،
١٢٢، ١٢٢، ١٥٢، ١٥٣، ١٥٨،
١٦٦
مفرطة التوصيل ١٦٣
مكامل الائتلاف ٤، ٥، ٨

ن

نشاط بصري ١٨٨
نظرية الشريط ٣٧
نقطة ١٧٣

obeikandl.com

كتب أكسفورد التمهيدية في الكيمياء

محرري السلسلة ستيفن ج. ديفيس، ريتشارد كومبتون، جون ايفانس، لين ف. جلادن.

تعطي هذه السلسلة من الكتب تفسيراً متاحاً لمدى من المواضيع والأساسيات في الكيمياء وفي الهندسة الكيميائية، إن كتب أكسفورد التمهيدية التي كتبت وفي الذهن احتياجات الطالب تمنح المستوى الصحيح المضبوط التفاصيل للدراسة الجامعية وستكون كمصدر للمعلومات المطروحة عامة في محاضرات المقررات ذا قيمة، ولكنها ليست مغطاة بما يكفي في المراجع الموجودة. إن كل المبادئ الأساسية والحقائق في ميدان بعينة معروضة بطريقة واضحة ومباشرة لتعطي تفسيراً مختصراً ولكنه متكامل للمواضيع المغطاة في كل من المسارات والمقررات التخصصية.

إن أساسيات الكيمياء غير العضوية ٢ يعطي مجموعة متاحة من الموضوعات الرئيسة لطلاب المستوى الأعلى في الكيمياء غير العضوية الجامعيين. إن هذا المرجع المختصر بطريقته المنظمة ألفاً باءً لتسهيل الرجوع إليه يعطي معلومات تفصيلية لموضوعات تتراوح بين التداخلات الثانوية الأجوستيه إلى علاقات زنتل متساوية الالكترونات. كما هو الحال مع " أساسيات الكيمياء غير العضوية ١" وهو جزءه الشهير المصاحب الخاص لطلاب بالسنوات الأولى الجامعيين، فإن "أساسيات الكيمياء غير

obeikandi.com

العضوية ٢" سيكون ذا قيمة للكيميائيين بالسنة الثانية والثالثة والرابعة، ليبحثوا عن ميادين غير معتادة وليراجعوا الموضوعات استعداداً للاختبارات. هناك مذكرات، موضحة في كل المتن، من أجل قراءات إضافية للطلاب الراغبين في الحصول على رؤية ثاقبة لمواضيع جاذبة.

إن د. م. ب. منجوس – هوسير إدوارد فرانكلاند أستاذ دكتور في الكيمياء غير العضوية في قسم الكيمياء بالكلية الإمبراطورية للعلوم والتقنية والطب بلندن، عميد الكلية الملكية للعلوم. مطبعة جامعة أوكسفورد.

د.م. ب. منجوس

إن السير إدوارد فرانكلاند أستاذ دكتور في الكيمياء غير العضوية بالكلية الإمبراطورية للعلوم التقنية والطبية. لندن، وعميد كلية العلوم الملكية.

ممول السلسلة زينيكا (ZENECA): إن زينيكا شركة عالمية رئيسة تنشط في أربعة مجالات علمية هي: الصيدلانيات الزراعية والحبوب، والكيمياويات المتخصصة والمنتجات البيولوجية.

إن مواهب وأفكار زينيكا الإبداعية في الكيمياء العضوية والعلوم الحيوية تشيد منتجات وخدمات تحسن من صحة وتغذية بيئة العالم ونوعية الحياة. إن زينيكا ملتزمة بدعم تعليم الكيمياء والهندسة الكيميائية.

أكسفورد ، نيويورك ، طوكيو
مطبعة جامعة أكسفورد
١٩٩٨م

obeikandl.com