

(5) نظريات الذرة والجدول الدوري الحديث ▼

01/5 أول من قال بوجود اللرات ..

- (A) أرسطو
(B) ديمقريطس
(C) دالتون
(D) بور

02/5 فكرة لا وجود للفراغ إحدى أفكار ..

- (A) طومسون
(B) ديمقريطس
(C) دالتون
(D) أرسطو

03/5 من فروض نظرية دالتون: المادة تتكون من ..

- (A) إلكترونات
(B) بروتونات
(C) نيوترونات
(D) ذرات

04/5 أصغر جزء من العنصر يحمل صفات العنصر ..

- (A) الإلكترون
(B) البروتون
(C) الذرة
(D) النيوترون

05/5 جسيمات سالبة تدور حول النواة ..

- (A) البروتونات
(B) النيوترونات
(C) الإلكترونات
(D) الفوتونات

06/5 الذرة كرة مكوّنة من شحنات موجبة تحوي إلكترونات سالبة ..

- (A) نموذج بور
(B) نموذج دزرفورد
(C) نموذج طومسون
(D) نموذج دالتون

07/5 وحدة الكتلة الذرية تساوي تقريباً كتلة ..

- (A) الإلكترون
(B) النواة
(C) البروتون
(D) الذرة

08/5 متوسط جميع كتل نظائر العنصر الموجودة في الطبيعة ..

- (A) كتلة النيوترون
(B) كتلة البروتون
(C) كتلة الإلكترون
(D) الكتلة الذرية

09/5 النموذج الكمي للذرة يتعامل مع على أنها موجات.

- (A) البروتونات
(B) النيوترونات
(C) جسيمات ألفا
(D) الإلكترونات

أفكار الفلاسفة الإغريق حول الذرة

- ◀ ديمقريطس: أول من قال بوجود الذرات، المادة ليست قابلة للانقسام إلى ما لانهاية، المادة تتكون من ذرات تتحرك في الفراغ.
- ◀ أرسطو: لا وجود للفراغ، المادة مكونة من التراب والماء والهواء والنار.
- ◀ فروض نظرية دالتون: تتكون المادة من ذرات، الذرات لا تتجزأ، تتشابه الذرات المكونة للعنصر، تختلف ذرات العنصر عن ذرات العناصر الأخرى.

الذرة

- ◀ تعريفها: أصغر جزء في العنصر يحمل خواصه.
- ◀ حجمها: صغيرة جداً، تُرى بالمجهر الأنبوبي الماسح.
- ◀ الإلكترون: جسيم سالب الشحنة، كتلته صغيرة جداً، سريع الحركة، يتحرك في الفراغ المحيط بالنواة.

نموذج طومسون للذرة

- ◀ الذرة كرة مكوّنة من شحنات موجبة مغروس فيها إلكترونات منفردة سالبة الشحنة

وحدة الكتلة الذرية

- ◀ المقصود بها: $\frac{1}{12}$ من كتلة ذرة الكربون 12 ، وتساوي تقريباً كتلة البروتون أو النيوترون.
- ◀ الكتلة الذرية: المتوسط الموزون لجميع كتل نظائر العنصر الموجودة في الطبيعة.
- ◀ مساهمة كتلة النظير = كتلة النظير × نسبته

النموذج الكمي للذرة

- ◀ المقصود به: نموذج يتعامل مع الإلكترونات على أنها موجات.
- ◀ دالة موجية: كل حل لمعادلة شرودنجر.



10/5 ◀ السحابة الإلكترونية صورة لحظية لـ الإلكترون حول النواة.

- (A) حركة (B) طاقة
(C) كتلة (D) حجم

11/5 ◀ عدد الكم الذي يحدد طاقة المستويات ..

- (A) الرئيس (B) المداري
(C) الثانوي (D) المغزلي

12/5 ◀ أي الأعداد التالية صحيح لعدد الكم الرئيس n ؟

- (A) 0, 1, 2, 3 (B) 1, 2, 3
(C) -2, -1, 0, 1, 2 (D) $-\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2}$

13/5 ◀ عدد الكم الرئيس للمستوى الثانوي $3d^7$..

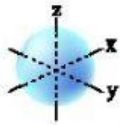
- (A) 21 (B) 10
(C) 7 (D) 3

14/5 ◀ أقصى عدد من الإلكترونات يستوعبه مستوى الطاقة الأول ..

- (A) إلكترون (B) إلكترونين
(C) 3 إلكترونات (D) 4 إلكترونات

15/5 ◀ أقصى عدد من الإلكترونات يمكن أن نجده في المستوى الثاني للذرة ..

- (A) 2 (B) 4
(C) 8 (D) 16



16/5 ◀ الشكل المجاور يمثل المستوى الفرعي ..

- (A) s (B) p
(C) d (D) f

17/5 ◀ المستويات الفرعية $3p_x$ ، $3p_y$ ، $3p_z$..

- (A) متساوية الطاقة والحجم (B) متساوية الطاقة مختلفة الحجم
(C) مختلفة الطاقة والحجم (D) مختلفة الطاقة متساوية الحجم

18/5 ◀ كم مستوى فرعي للمستوى الثانوي p ؟

- (A) 2 (B) 3
(C) 7 (D) 10

القسم الثالث: الكيمياء



مستويات الطاقة

◀ مستوى الطاقة: منطقة ذات ثلاثة أبعاد توجد حول النواة تصف الموقع المحتمل لوجود الإلكترون.

◀ السحابة الإلكترونية: صورة لحظية لحركة الإلكترون حول النواة، وهي المنطقة ذات الاحتمالية العالية لوجود الإلكترون.

◀ عدد الكم الرئيس n : عدد يدل على الحجم النسبية وطاقة المستويات، يأخذ قيم صحيحة 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

◀ مثال توضيحي: عدد الكم الرئيس للمستوى الثانوي $2p^4$ هو 2.



مستويات الطاقة الثانوية

◀ مستويات الطاقة الرئيسة تحوي مستويات ثانوية هي: s, p, d, f. أعدادها ..

رقم المستوى الرئيس n	1	2	3	4
عدد مستوياته الثانوية	1	2	3	4
أقصى عدد للإلكترونات	2	8	18	32

◀ المستوى الثانوي s : كروي الشكل.

◀ المستوى الثانوي p : يمثل بثلاثة مستويات يتكون كل منها من فصين p_x ، p_y ، p_z متساوية الطاقة والحجم.

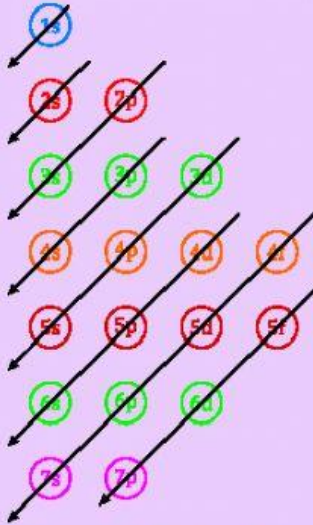
◀ المستوى الثانوي d : يحوي خمسة مستويات فرعية ذات طاقة متساوية، أربعة منها متشابهة في الشكل، وتختلف عن المستوى الفرعي الخامس d_{z^2} .

◀ المستوى الثانوي f : يحوي سبعة مستويات فرعية ذات طاقة متساوية، أشكالها معقدة متعددة الفصوص.

مبدأ أوفباو ومبدأ باولي وقاعدة هوند

مبدأ أوفباو: كل إلكترون يشغل المستوى المتوافر الأقل طاقة.

قاعدة هوند: الإلكترونات المقردة المتشابهة في اتجاه الدوران تشغل المستويات متساوية الطاقة قبل أن تشغل الإلكترونات في اتجاه دوران معاكس للمستويات نفسها.



أمثلة على التوزيع الإلكتروني ..

$^{108}_{47}\text{Ag}$ [Kr]5s ¹ 4d ¹⁰	$^{56}_{26}\text{Fe}$ [Ar]4s ² 3d ⁶	$^{19}_{9}\text{F}$ 1s ² 2s ² 2p ⁵
--	--	--

استثناءات التوزيع الإلكتروني

إلكترونات التكافؤ: إلكترونات المستوى الخارجي للذرة والتي تحدد الخواص الكيميائية للذرة.

تكافؤات بعض العناصر ..

Al ⁺⁺⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Na ⁺	H ⁺
N ⁻⁻⁻	S ⁻⁻⁻	O ⁻⁻⁻	Cl ⁻	Br ⁻

استثناءات التوزيع الإلكتروني ..

1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s²3d⁴	$^{24}_{24}\text{Cr}$
1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s²3d⁵	
1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s²3d⁹	$^{29}_{29}\text{Cu}$
1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s¹3d¹⁰	

عندما يفقد النحاس إلكترونين يتحول إلى أيون نحاس Cu^{+2} توزيعه الإلكتروني [Ar]3d⁹.



19/5 أي الإلكترونات التالية وزعت حسب قاعدة هوند؟

- (A) $\uparrow \downarrow \uparrow \uparrow$ (B) $\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$
 (C) $\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$ (D) $\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$

20/5 أي المستويات التالية ليس في الذرة؟

- (A) 3f (B) 4s
 (C) 5p (D) 4d

21/5 ما هو أضعف المستويات التالية؟

- (A) 3d (B) 4s
 (C) 4p (D) 4f

22/5 أي العناصر التالية توزيعه الإلكتروني 1s²2s²2p⁵ ؟

- (A) $^{40}_{18}\text{Ar}$ (B) $^{19}_{9}\text{F}$
 (C) $^{27}_{13}\text{Al}$ (D) $^{14}_{7}\text{N}$

23/5 التوزيع الإلكتروني للعنصر Mg^{12} في حالته المستقرة هو ..

(العند الذري ل Ne = 10)

- (A) [Ne]3s² (B) [Ne]3s¹
 (C) [Ne]3s¹3p¹ (D) [Ne]3s²3p¹

24/5 ما هو آخر توزيعين في عنصر الفضة $^{47}_{47}\text{Ag}$ ؟ علماً أن $^{36}_{36}\text{Kr}$

- (A) [Kr]4d¹⁰5s¹ (B) [Kr]5s¹4d¹⁰
 (C) [Kr]4s²3d⁵ (D) [Kr]4s¹4d⁵

25/5 التوزيع الإلكتروني للحالة المستقرة لعنصر عدده الذري 23 هو ..

- (A) [Ne]3s²3d³ (B) [Ar]4s²3d³
 (C) [Kr]5s²4d³ (D) [Xe]6s²5d³

26/5 العنصر الذي يكافئ أيون Cl^- ..

- (A) Mg (B) Ca
 (C) Ar (D) Al

27/5 التوزيع الإلكتروني لأيون النحاس Cu^{+2} ، علماً بأن $^{18}_{18}\text{Ar}$

و $^{29}_{29}\text{Cu}$..

- (A) [Ar]3d⁹ (B) [Ar]4s²3d⁷
 (C) [Ar]4s²3d⁹ (D) [Ar]4s²4d¹⁰4p¹



28/5 أي الرموز التالية يمثل رمز لويس لذرة البورون B ؟

- (A) B (B) B • (C) B • (D) B •

29/5 الجدول الدوري الحديث يحوي ..

- (A) 3 دورات و 15 مجموعة (B) 6 دورات و 17 مجموعة
(C) 7 دورات و 18 مجموعة (D) 5 دورات و 16 مجموعة

30/5 أي التالية صحيح للتوزيع الإلكتروني $[Ar]4s^23d^{10}4p^4$ ؟

- (A) مجموعة 14 ، دورة 4 ، فئة d (B) مجموعة 16 ، دورة 3 ، فئة p
(C) مجموعة 14 ، دورة 4 ، فئة p (D) مجموعة 16 ، دورة 4 ، فئة p

31/5 الترميز الإلكتروني: $1s^2 2s^2 2p^3$ يعبر عن مستويات الطاقة

- الرئيسية والفرعية لذرة عنصر يقع ضمن الدورة في الجدول الدوري.
(A) الأولى (B) الثانية
(C) الثالثة (D) الرابعة

32/5 عنصر عدده الذري 7 يقع في الدورة ..

- (A) الأولى (B) الثانية
(C) الثالثة (D) الرابعة

33/5 عنصر الفوسفور $1s^2$ يقع في الدورة ..

- (A) الثانية (B) الثالثة
(C) الرابعة (D) الخامسة

34/5 عنصر له التوزيع الإلكتروني $1s^2 2s^2 2p^6$ ، يكون في أي مجموعة ..

- (A) 3 (B) 1
(C) 17 (D) 18

35/5 جميع العناصر الموجودة في المجموعة الأولى بالجدول الدوري فلزات عنا ..

- (A) الليثيوم (B) الصوديوم
(C) الهيدروجين (D) البوتاسيوم

36/5 عنصر الماغنسيوم ينتمي لمجموعة ..

- (A) الفلزات القلوية (B) الفلزات القلوية الأرضية
(C) الفلزات الانتقالية (D) الهالوجينات



تمثيل لويس

طريقة لتمثيل إلكترونات التكافؤ حول رمز العنصر باستعمال النقاط

الترميز الإلكتروني	رمز لويس
$1s^2 2s^1$	Li •
$1s^2 2s^2 2p^1$	• B •



مساهمات الكيميائيين في تصنيف العناصر

- ◀ لافوازيه: جمع العناصر في قائمة واحدة تحوي 33 عنصراً موزعة في 4 فئات.
- ◀ جون نيولاندز: رتب العناصر تصاعدياً وفق كتلتها الذرية في أعمدة، ووضع قانون الثمانية.
- ◀ ديغري منليف: رتب العناصر - في جدول دوري - تصاعدياً وفق الكتلة الذرية.
- ◀ هنري موزلي: رتب العناصر - في جدول دوري - تصاعدياً وفق العدد الذري.
- ◀ الجدول الدوري: يحوي 7 دورات و 18 مجموعة.
- ◀ الدورات: صفوف أفقية في الجدول الدوري.
- ◀ المجموعات: أعمدة رأسية في الجدول الدوري مرتبة حسب تزايد الأعداد الذرية للعناصر.
- ◀ عناصر المجموعة الواحدة لها نفس عدد إلكترونات التكافؤ.
- ◀ إيجاد موقع العنصر في الجدول الدوري ..
 $19K: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
رقم الدورة: الرابعة ، رقم المجموعة: 1
 $13Al: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
رقم الدورة: الثالثة ، رقم المجموعة: 13
- ◀ لحساب رقم المجموعة يضاف 10 لإلكترونات التكافؤ إذا كان عددها من 3 إلى 8 .



مجموعات الجدول الدوري الحديث

- ◀ فلزات قلوية: عناصر المجموعة 1 عدا الهيدروجين.
- ◀ من أمثلتها: الليثيوم Li ، الصوديوم Na ...
- ◀ فلزات قلوية أرضية: عناصر المجموعة 2 ، وهي عناصر سريعة التفاعل.
- ◀ من أمثلتها: ماغنسيوم Mg ، كالسيوم Ca ...



تمتد مجموعات الجدول الدوري الحديث

الفلزات الانتقالية: عناصر المجموعات من 3 إلى 12 .

من أمثلتها: الذهب Au ، الحديد Fe ، التيتانيوم Ti ...

الفلزات نشطة كيميائياً بسبب سهولة فقدتها للإلكترونات.

تعد ذرة العنصر حاملة كيميائياً في إذا وصلت للتركيب الثماني في مجالها الأخير.

العناصر الممثلة ينتهي توزيعها الإلكتروني بالمستويين الثانويين s ، p .

الهالوجينات: عناصر المجموعة 17 ، شديدة التفاعل.

من أمثلتها: الفلور F ، الكلور Cl ...

اللافلزات: توجد في الجزء العلوي الأيمن من الجدول الدوري ، غازات أو مواد صلبة هشة ذات لون داكن عدا البروم Br فإنه سائل .

من أمثلتها: الأكسجين O ، النيتروجين N ...

أشباه الفلزات: توجد في المجموعات من 13 إلى 17 .

من أمثلتها: السيليكون Si ، الجيرمانيوم Ge ...
الغازات النبيلة: عناصر المجموعة 18 ، تستخدم في المصابيح ولوحات النيون ، أكثر العناصر استقراراً.

من أمثلتها: الهيليوم He ، النيون Ne ...

نصف قطر الذرة

المقصود به: نصف المسافة بين نواتين متجاورتين في التركيب البلوري للعنصر.

تدرجه في الجدول الدوري: نصف القطر يتناقص عند الانتقال من يسار الدورة إلى يمينها ، ويزداد عند الانتقال إلى أسفل المجموعة.

أي العناصر التالية ينتمي لمجموعة الفلزات الانتقالية؟

- (A) Mg (B) Na (C) Ca (D) Au

ذرات الفلزات نشطة كيميائياً بسبب ..

- (A) سهولة فقدتها للإلكترونات (B) سهولة اكتسابها للإلكترونات (C) حجمها الصغير (D) انتشارها في القشرة الأرضية

تعد ذرة العنصر حاملة كيميائياً إذا ..

- (A) كانت درجة غليانها عالية (B) كانت طاقة تأينها منخفضة (C) كانت كهروسالبيتها عالية (D) وصلت للتركيب الثماني في مجالها الأخير

تتبع عناصر المجموعتين 1 ، 2 في الجدول الدوري الحديث إلى العناصر ..

- (A) الانتقالية (B) الانتقالية الداخلية (C) الممثلة (D) النبيلة

المجموعة 17 في الجدول الدوري تعتبر ..

- (A) قلويات (B) قلويات أرضية (C) لانتينيدات (D) هالوجينات

أي العناصر التالية أكثر استقراراً؟

- (A) Ne (B) Na (C) Ca (D) K

أي العناصر التالية أكثر استقراراً وأقل في النشاط الكيميائي؟

- (A) Na^{11} (B) O^8 (C) Ne^{10} (D) Be^4

أي العناصر التالية له أقصر نصف قطر؟

- (A) 7_3Li (B) ${}^{23}_{11}Na$ (C) ${}^{39}_{19}K$ (D) ${}^{85.5}_{37}Rb$

كلما اتجهنا لأسفل ضمن عناصر المجموعة الواحدة في الجدول الدوري ..

- (A) تقل كتلة الذرات (B) يزداد جهد التأين (C) تزداد الألفة الإلكترونية (D) يزداد الحجم الذري



46/5 ◀ في الجدول الدوري الحديث بالانتقال إلى أسفل المجموعة ..

- (A) تنقص طاقة التأين (B) تزيد الكهروسالبية
(C) ينقص نصف قطر الذرة (D) تنقص طاقة البلورة

F	إذا رتب عناصر مجموعة في الجدول الدوري كما في الشكل المجاور؛
Cl	فإن ذرة الفلور F ضمن عناصر هذه المجموعة يكون لها ..
Br	(A) نصف قطر أكبر (B) طاقة تأين أكبر
I	(C) سالبية كهربية أقل (D) ألفة إلكترونات أقل

48/5 ◀ أي العناصر التالية أقل في طاقة التأين؟ علماً أن الأعداد الذرية

$$I = 53, F = 9, Br = 35, Cl = 17$$

- (A) F (B) Cl
(C) Br (D) I

49/5 ◀ أكبر العناصر في السالبية هو عنصر ..

- (A) الكلور (B) السيزيوم
(C) الفلور (D) الحديد

50/5 ◀ أكثر العناصر كهروسالبية ..

- (A) الفلويات (B) القلويات الأرضية
(C) الغازات النبيلة (D) عناصر المجموعة 17

51/5 ◀ عنصر الفلور له ..

- (A) أقل طاقة التأين (B) أكبر طاقة تأين
(C) أقل كهروسالبية (D) لا شيء مما ذكر

52/5 ◀ أقل العناصر التالية من حيث الكهروسالبية ..

- (A) الفراتسيوم (B) الكالسيوم
(C) الصوديوم (D) الماغنسيوم

طاقة التأين

◀ تعريفها: الطاقة اللازمة لانتزاع إلكترون من ذرة في الحالة الغازية.

◀ طاقة التأين الأولى: الطاقة اللازمة لإزالة أول إلكترون من الذرة فتصبح أيوناً موجباً.

◀ تدرج طاقة التأين: تزداد من اليسار إلى اليمين عبر الدورة، وتنقص عند الانتقال إلى أسفل المجموعة.

◀ الكهروسالبية: تزداد عند الانتقال من اليسار إلى اليمين عبر الدورة، وتنقص عند الانتقال إلى أسفل المجموعة.

◀ أكثر العناصر كهروسالبية عناصر المجموعة 17 والفلور أكثرها كهروسالبية لأنه يوجد أعلى يمين الجدول.

◀ أقل العناصر كهروسالبية تقع أسفل يسار الجدول، فالسيزيوم والفرانسيوم هما أقل العناصر كهروسالبية على الترتيب.