حلول كيمياء 2
التعليم الثانوي
نظام المقررات
الفصل 2 الدرس 1-2

التقويم 1-2 :

1. **(الفكرة الرئيسية) صف** التطور في الجدول الدوري الحديث، واذكر مساهمات كل من لافوازييه، ونيولاندز، ومنديليف، وموزلي في ذلك.

رتّب لافوازييه العناصر المعروفة في زمنه في أربعة أقسام، وكان نيولاندز أول من رتب العناصر وأشار إلى تكرار الخواص بشكل دوري، وقدم كل من منديليف وماير الجداول الدورية موضحين العاقة بين الكتل الذرية وخواص العناصر، أما موزلي فقد رتّب العناصر وفق العدد الذري بدلًا من الكتل الذرية.

2. **ارسم** مخططاً مبسطاً للجدول الدوري, وأشر فيه إلى مواقع الفلزات , واللافلزات وأشباه الفلزات.
ينبغي أن تشبه الجداول المبسطة الشكل 5-2 وتظهر أسماء المجموعات والدورات.

3. **صف** الخواص العامة للفلزات والافلزات وأشباه الفلزات.
الفلزات :لامعة، قابلة للسحب والطرق، جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء .أما الافلزات :فمعتمة، هشَّة رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء .في حين أن لأشباه الفلزات خواص وسط بين خصائص الفلزات والافلزات.

4. **حدد** :أي العناصر الآتية عناصر ممثلة، وأيها عناصر انتقالية؟
   a. ليثيوم Li
   b. بلاتين Pt
   c. بروميثيوم Pm
   d. كربون C
   a. ممثلة b. انتقالية c. انتقالية d. ممثلة.

5. **قارن** اكتب اسميْ عنصرين لهما خصائص مشابهة لكل من:
   a. اليود I
   b. الباريوم Ba
   c. الحديد Fe
   a. أي عنصر آخر في المجموعة 17 (الفلور F مثلاً)
   b. أي عنصر آخر في المجموعة 2 (المغنزيوم Mg مثلاً)
   c. أي عنصر آخر في المجموعة 8 (الروثينيوم Ru مثلاً)

6. **قارن** استناداً إلى الجدول الدوري الحديث, ما العنصران اللذان تكون قيمة الكتلة الذرية لكل منهما أقل من ضعف عدده الذري؟
الهيدروجين والأكسجين.

7. **تفسير البيانات** تخطط شركة لتصنيع جهاز إلكتروني، مما يتطلب استخدام عنصر له خواص كيميائية شبيهة بالسيليكون Si والرصاص Pb, والكتلة الذرية له أكبر من كتلة الكبريت S, ولكنها أقل من كتلة الكادميوم Cd. استخدم الجدول الدوري لتحديد العنصر الذي يمكن أن تستخدمه الشركة.
الجرمانيوم Ge

------ انتهى ------

حلول كيمياء 2
التعليم الثانوي
نظام المقررات
الفصل 2 الدرس 2-2

مسائل تدريبية :

8. حدّد، دون الرجوع إلى الجدول الدوري، المجموعة والدورة والفئة التي تنتمي إليها ذرات العناصر ذات التوزيع الإلكتروني الآتي:
   a. $[Ne]3s^2$
   b. $[He]2s^2$
   c. $[Kr]5s^2$

a. 2 3 فئة s

b. 2 2 فئة s
c. 2 5 فئة S

9. بالرجوع إلى الجدول الدوري، ما الرمز الكيميائي للعناصر التي لها التوزيعات الآتية لإلكترونات تكافئها:
a. s^2d^1
b. s^2p^3
c. s^2p^6

Sc, Y, La, Ac

N, P, As, Sb, Bi

Ne, Ar, Kr, Xe, Rn

10. تحفيز اكتب التوزيع الإلكتروني لكل من العناصر الآتية:
a. عنصر في المجموعة 2 والدورة 4
b. عنصر في المجموعة 12 والدورة4
c. غاز نبيل في الدورة5
d. عنصر في المجموعة 16 والدورة2

a. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
b. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$
c. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 1s^2 5p^6$
d. $1s^2 2s^2 2p^4$

التقويم 2-2 :

11. فسر ما الذي يحدد فئات الجدول الدوري؟
تحدد مستويات الطاقة الفرعية التي تعبأ بالإلكترونات فئات الجدول الدوري.

12. حدد فئة العناصر التي توزيع إلكترونات تكافئها على النحو الآتي:
a. s^2p^4
b. s^1
c. s^2d^1
d. s^2p^1

a. فئة p
b. فئة s
c. فئة d
d. فئة p

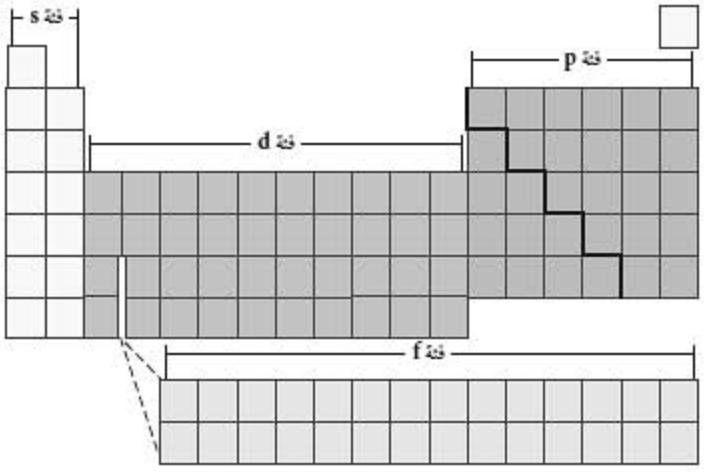
13. استنتج عنصر الزينون غاز نبيل لا يتفاعل, ويستخدم في المصابيح الومضية وهو رديء التوصيل للحرارة والكهرباء . فهل تتوقع أن يكون عنصر الزينون من الفلزات أو اللافلزات أو أشباه الفلزات؟ وأين يقع هذا العنصر في الجدول الدوري؟ فسر إجابتك.

لا فلز, الغازات النبيلة غير النشطة في المجموعة 18 في الجهة اليمنى من الجدول الدوري.

14. فسر لماذا تكون عناصر المجموعة الواحدة متشابهة في خواصها الكيميائية؟

لأن لها توزيع إلكترونات التكافؤ نفسه.

15. نمذج ارسم مخططًا بسيطًا للجدول الدوري، وبين فئات s،p ، d ، f.



------ انتهى ------

حلول كيمياء 2
التعليم الثانوي
نظام المقررات
الفصل 2 الدرس 3-2

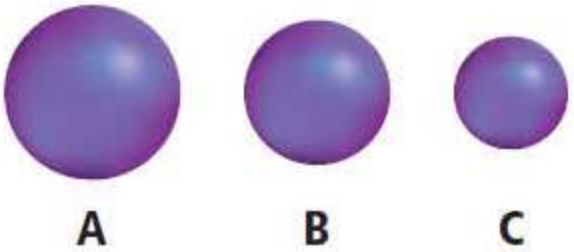
مسائل تدريبية :

استعن بمعرفتك بأنماط التغير في نصف قطر الذرة عبر الدورة والمجموعة؛ للإجابة عن الأسئلة الآتية، دون استخدام قيم نصف قطر الذرة في الشكل 11-2.

16. أي العناصر له أكبر نصف قطر :الماغنسيوم Mg, أو السيليكون Si, أو الكبريت S, أو الصوديوم Na, وأيها له أصغر نصف قطر؟

الأكبر : Na , الأصغر : S.

17. يبين الشكل المجاور عناصر الهيليوم , والكربتون والرادون. أيها يمثل عنصر الكربتون؟ وكيف يمكن الاستدلال على ذلك؟



B تمثل عنصر الكربتون, يزداد نصف قطر الذرة عند الاتجاه إلى أسفل المجموعة. لذا فالهيليوم هو الأصغر, والرادون هو الأكبر.

18. هل يمكن تحديد أيّ العنصرين المجهولين له أكبر نصف قطر إذا علمت فقط أن الحدد الذري لأحدهما أكبر 20 مرة من الحدد الذري للآخر ؟ فسر إجابتك.

لا , إذا كان كل ما هو معلوم أن الحدد الذري لعنصر ما أكبر بمقدار 20 مرة من الحدد الذري للعنصر الآخر, فعندئذ لا يمكن معرفة المجموعات والدورات التي يقع فيها العنصران بالتحديد. كما لايمكن تطبيق الاتجاهات الدورية لحجم الذرة, لتحديد أي العنصرين نصف قطره أكبر.

19. تحفيز حدّد أي العنصرين في كل زوج مما يلي له نصف قطر أكبر:

a. عنصر في الدورة 2 والمجموعة1 ، أو عنصر في الدورة 3 والمجموعة18

b. عنصر في الدورة 5 والمجموعة2 ، أو عنصر في الدورة 3 والمجموعة16

c. عنصر في الدورة 3 والمجموعة 14 ، أو عنصر في الدورة 6 والمجموعة15

d. عنصر في الدورة4 ، والمجموعة 18 ، أو عنصر في الدورة2 ، والمجموعة16

a. العنصر في الدورة2 ، المجموعة1 .

b. العنصر في الدورة5 ، المجموعة2 .

c. العنصر في الدورة6 ، المجموعة15 .

d. العنصر في الدورة4 ، المجموعة18 .

التقويم 3-2 :

20. فسر العلاقة بين التدرج في نصف قطر الذرة عبر الدورات والمجموعات في الجدول الدوري والتوزيع الإلكتروني.

تزداد أنصاف أقطار الذرات عند الاتجاه إلى أسفل المجموعة حيث يتم إضافة إلكترونات إلى مستويات الطاقة الخارجية, فتحجب الإلكترونات الداخلية التكافؤ عن شحنة النواة المتزايدة. وتتناقص أنصاف أقطار الذرات عبر الدورة حيث تزيد الشحنة

الموجبة في النواة ويرافق ذلك عدم حجب الإلكترونات التكافؤ بوساطة الإلكترونات الداخلية لأنها تضاف إلى مستوى الطاقة نفسه, فتقترب إلكترونات التكافؤ من النواة.

21. بيّن أيهما له أكبر قيمة لكل مما يأتي :الفلور أم البروم؟
    a. الكهروسالبية
    b. نصف قطر الأيون
    c. نصف قطر الذرة
    d. طاقة التأين
        a. الفلور
        b. البروم
        c. البروم
        d. الفلور

22. فسر لماذا يحتاج انتزاع الإلكترون الثاني من ذرة الليثيوم إلى طاقة أكبر من الطاقة الازمة لانتزاع الإلكترون الرابع من ذرة الكربون؟
لأن الإلكترون الثاني الذي ينتزع من الليثيوم هو من الإلكترونات الداخلية وليس من إلكترونات التكافؤ لذا فإنه يحتاج إلى طاقة أكبر لنزعه. في حين أن الإلكترون الرابع الذي ينتزع من الكربون هو إلكترون تكافؤ.

23. احسب فرق الكهروسالبية، ونصف قطر الأيون، ونصف قطر الذرة، وطاقة التأين الأولى بين الأكسجين والبيريليوم.
الكهروسالبية 1.87 , نصف قطر الأيون 109 pm نصف قطر الذرة 39 pm , طاقة التأين الأولى 410 Kj/mol.

24. عمل الرسوم البيانية واستخدامها مثّل بيانيًا أنصاف أقطار العناصرالممثلة في الدورات2,3,4 قابل أعدادها الذرية . على أن تحصل على ثلاثة منحنيات منفصلة) منحنى لكل دورة .(ثم لخص نمط التغير) التدرج (في نصف قطر الذرة عبر الدورة في ضوء الرسم الذي عملته .فسر إجابتك.
يقل نصف قطر الذرات عموماً عبر الدورة بسبب زيادة شحنة النواة, وتزداد نحو أسفل المجموعة لزيادة إلكترونات التكافؤ في أفلاك أكبر تنتمي إلى مستويات أعلى من الطاقة الرئيسة.

------ انتهى ------

حلول كيمياء 2
التعليم الثانوي
نظام المقررات
الفصل 2
دليل مراجعة الفصل

إتقان المفاهيم 1-2 :

25. ما النقص في الجدول الدوري لمنديليف.

استعمل منديليف الكتلة الذرية بدلاً من العدد الذري لترتيب العناصر ، مما نتج عنه وضع بعض العناصر في غير مكانها الصحيح.

26. وضّح كيف ساهمت قاعدة الثمانيات لنيولاندز في تطور الجدول الدوري؟

قدم نيولاندز فكرة الدورية في الخواص.

27. أعد كل من لوثر ماير وديمتري مندليف جداول دورية متشابهة في عام 1869 م. فلماذا حظي مندليف بسمعة أكبر بالجدول الدوري الذي أعدّه؟

لأن أعمال مندليف نشرت أولاً، ولأنه وضح عددا أكبر من الخواص الدورية ، وتوقع خواص بعض العناصر التي لم تكن قد اكتشفت.

28. ما المقصود بتدرج خواص العناصر؟

يظهر التدرج في الخواص الكيميائية والفيزيائية عند ترتيب العناصر تصاعديًا وفق تزايد العدد الذري.

29. صف الخواص العامة للفلزات.

عادة ما تكون الفلزات ذات كثافة عالية وصلبة ولامعة وقابلة للطرق والسحب وجيدة التوصيل للحرارة والكهرباء.

30. ما الخواص العامة لأشباه الفلزات؟

أشباه الفلزات لها خواص فيزائية وكيميائية متوسطة بين الفلزات واللافلزات.

31. صنف العناصر الآتية إلى فلزات أو لافلزات أو أشباه فلزات.

a. الأكسجين O
b. الباريوم Ba
c. الجرمانيوم Ge
d. الحديد Fe

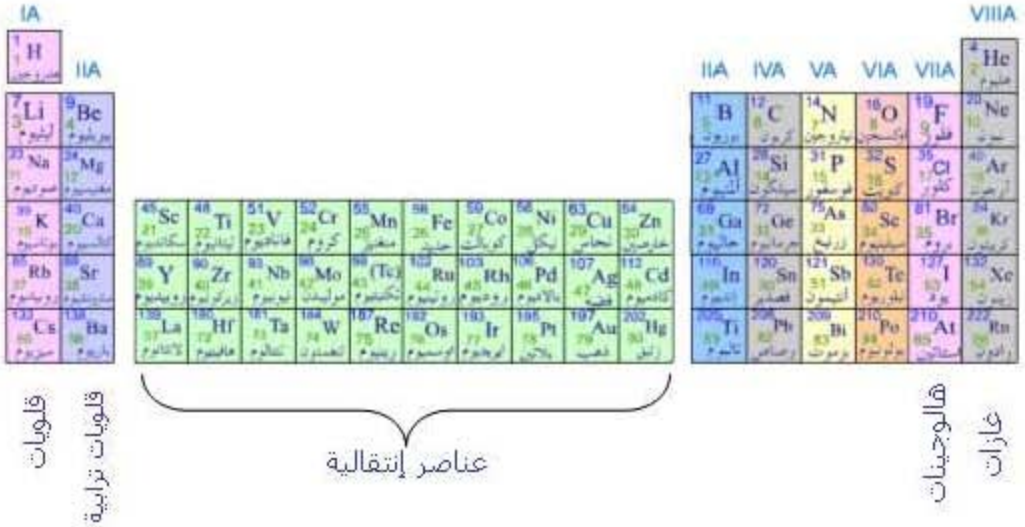
a. لافلز
b. فلز
c. شبه فلز
d. فلز

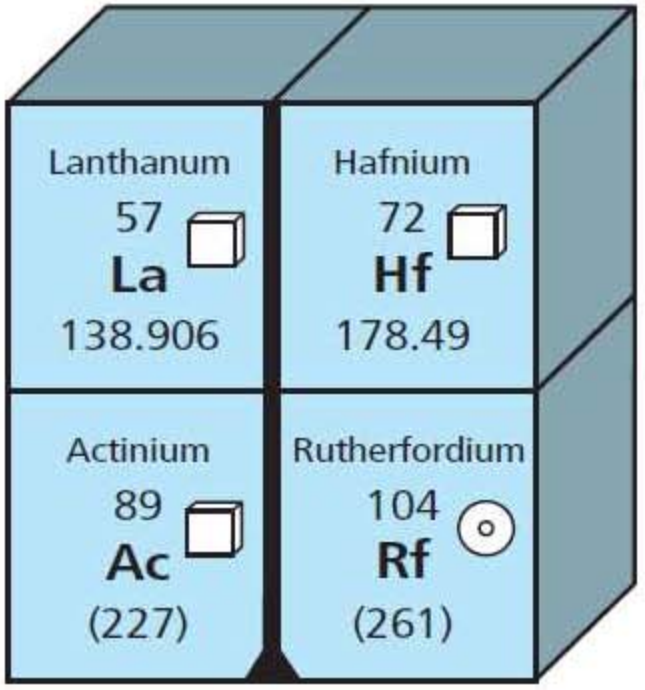
32. صل كل بند في العمود الأيمن بما يناسبه من المجموعات في العمود الأيسر:

a. العناصر القلوية	1. المجموعة 18
b. الهالوجينات	2. المجموعة 1
c. العناصر القلوية الأرضية	3. المجموعة 2
d. الغازات النبيلة	4. المجموعة 17

a. 2
b. 4
c. 3
d. 1

33. ارسم مخططاً بسيطاً للجدول الدوري، وحدد عليه مواقع كل من الفلزات القلوية والفلزات القلوية الأرضية والعناصر الانتقالية والعناصر الانتقالية الداخلية والغازات النبيلة والهالوجينات, باستخدام الملصقات.





الشكل 19–2

34. وضح ما يشير إليه الخط الداكن في منتصف الشكل 19-2.

يشير الخط الداكن إلى موقع سلسلة عناصر اللانثانيدات والأكتنيدات.

35. ما الرمز الكيميائي لكل من العناصر الآتية:

a. فلز يستخدم في مقياس الحرارة.

b. غاز مشع يستخدم للتنبؤ بحدوث هزات أرضية، وهو غاز نبيل له أكبر كتلة ذرية مقارنةً بعناصر مجموعته.
c. يستخدم لطلاء علب المواد الغذائية, وهو فلز له أقل كتلة ذرية في المجموعة 14.
d. عنصر انتقالي يستخدم في صناعة الخزائن, ويقع في المجموعة 12 في الجدول الدوري.

a. Hg
b. Rn
c. Sn
d. Ni

36. إذا اكتشف عنصر جديد من الهالوجينات وآخر من الغازات النبيلة فما العدد الذري لكل منهما؟
سيكون العدد الذري للهالوجين الجديد 117، في حين يكون العدد الذري للغاز النبيل الجديد 118.

إتقان حل المسائل 1-2 :

37. لو رتبت العناصر وفق كتلها الذرية فأي العناصر الـ 55 الأولى يكون ترتيبها مختلفاً عما هو عليه في الجدول الدوري الحالي؟
ينبغي أن يحل كل من الأرجون والبوتاسيوم أحدهما مكان الآخر في الجدول الدوري. ويحل كل من الكوبالت والنيكل أحدهما مكان الآخر ، وكذلك الحال مع التيلريوم واليود، حيث يجب أن يحل أحدهما مكان الآخر أيضاً.
38. عنصر ثقيل جديد لو اكتشف العلماء عنصراً يحتوي على 117 بروتوناً, فما المجموعة والدورة التي ينتمي إليهما؟ وهل يكون فلزّاً أو لافلزّاً أو شبه فلز؟
المجموعة 17، الدورة 7 ، شبه فلز.
39. ما الرمز الكيميائي للعنصر الذي ينطبق عليه الوصف الآتي؟
a. عنصر في الدورة 3 يمكن استخدامه في صناعة رقائق الحاسوب لأنه شبه فلز.
b. عنصر في المجموعة 13 والدورة 5 يستخدم في صناعة الشاشات المسطحة في أجهزة التلفاز.
c. عنصر يستخدم فتيلاً في المصابيح, وله أكبر كتلة ذرية بين العناصر في المجموعة 6.

a. Si
b. In
c. W

إتقان المفاهيم 2-2 :

40. المنتجات المنزلية ما أوجه الشبه في الخواص الكيميائية بين الكلور الذي يستخدم في تبييض الملابس واليود الذي يضاف إلى ملح الطعام؟ فسر إجابتك.
لها توزيع إلكترونات التكافؤ نفسه $s^2\ p^5$.
41. ما علاقة مستوى طاقة إلكترون التكافؤ برقم دورة العنصر في الجدول الدوري؟
رقم مستوى طاقة الإلكترونات تكافؤ الذرة يساوي رقم الدورة.
42. ما عدد إلكترونات تكافؤ كل عنصر من الغازات النبيلة؟
لكل من الغازات النبيلة ثمانية إلكترونات تكافؤ ما عدا الهيليوم فله اثنان.
43. ما الفئات الأربع الرئيسة في الجدول الدوري؟
S,p,d, وفئة f.
44. ما التوزيع الإلكتروني الأكثر استقرارًا؟
$ns^2\ np^6$ حيث n هو رقم مستوى الطاقة.

45. فسر كيف يمكن أن يحدد توزيع إلكترونات التكافؤ موقع الذرة في الجدول الدوري؟

لعناصر المجموعة نفسها عدد إلكترونات التكافؤ نفسه. ويحدد رقم مستوى طاقة إلكترونات التكافؤ رقم الدورة.

46. اكتب التوزيع الإلكتروني للعنصر الذي ينطبق عليه الوصف الآتي؟

a. عنصر في المجموعة 15, وغالباً ما يكون جزءاً من مركبات مساحيق التجميل.
b. هالوجين في الدورة 3, يدخل في تركيب منظفات الملابس ويستخدم في صناعة الورق.
c. فلز انتقالي سائل عند درجة حرارة الغرفة, ويستخدم أحياناً في مقاييس درجة الحرارة.

a. Bi: $[Xe]6s^2\ 4f^{14}5d^{10}6p^3$
b. Cl: $[Ne]3s^23p^5$
c. Hg: $[Xe]6s^2\ 4f^{14}5d^{10}$

47. حدد كلاًّ من المجموعة، والدورة والفئة لكل عنصر مما يأتي:

a. $[Kr]5s^2\ 4d^1$
b. $[Ar]4s^2\ 3d^{10}\ 4p^3$
c. $[He]2s^2\ 2p^6$
d. $[Ne]3s^2\ 3p^1$

a. فئة d، دورة 5 ، مجموعة 3.
b. فئة p، دورة 4 ، مجموعة 15.
c. فئة p، دورة 2 ، مجموعة 18.
d. فئة p، دورة 3 ، مجموعة 13.

48. عنصران في المجموعة نفسها، فهل يكون نصف قطر ذرة العنصر الذي له عدد ذري أكبر, أصغر أم أكبر من نصف قطر ذرة العنصر الآخر؟

أكبر.

49. يوضح الجدول 6-2 عدد العناصر في الدورات الخمس الأولى من الجدول الدوري .فسر لماذا تحتوي بعض الدورات على أعداد مختلفة من العناصر؟

الجدول 6-2 عدد العناصر في الدورات من 1 إلى 5

الدورة	1	2	3	4	5
عدد العناصر	2	8	8	18	18

وذلك بسبب اختلاف عدد مستويات الطاقة الفرعية في مستوى الطاقة الرئيس من عنصر لآخر، إذ يحتوي مستوى الطاقة الأول على مستوى s الفرعي، ويحتوي مستويا الطاقة الثاني والثالث على المستويين s و p الفرعيين فقط. ويحتوي المستويان الرابع والخامس على المستويات الفرعية s و p و d. لذلك يكون عدد العناصر في الدورة 1 اثنان، وفي الدورتين الثانية والثالثة ثمانية، وفي الدورتين الرابعة والخامسة ثمانية عشرة.

50. النقود تسمى إحدى مجموعات العناصر الانتقالية بمجموعة النقود، لأن معظم قطع النقود المعدنية تصنع من عناصر هذه المجموعة .ما رقم هذه المجموعة؟ وما العناصر التي تنتمي إليها؟ وهل ما زالت مستخدمة في صناعة النقود حتى الآن؟

المجموعة 11 ، نحاس ، فضة ، ذهب.

51. هل توجد إلكترونات تكافؤ جميع عناصر المجموعة 17 في مستوى الطاقة الرئيس نفسه؟ فسر إجابتك.

لا , لأن كل هالوجين يقع في دورة مختلفة ، لذا فإن إلكترونات التكافؤ تقع في مستويات فرعية تنتمي إلى مستويات طاقة مختلفة.

إتقان حل المسائل 2-2 :

52. الألعاب النارية يكسب فلز الباريوم الألعاب النارية اللون الأخضر . اكتب التوزيع الإلكتروني للباريوم وصف موقعه من حيث المجموعة والدورة والفئة في الجدول الدوري.

التوزيع الإلكتروني لفلز الباريوم $[Xe]6s^2$. وهو يوجد في المجموعة 2 ، دورة 6 ، فئة s.

53. السماعات تستخدم المغانط المصنوعة من فلز النيوديميوم في صناعة السماعات, لانها قوية وخفيفة. اكتب التوزيع الإلكتروني لهذا العنصر، وأين يقع في الجدول الدوري؟

التوزيع الإلكتروني $[Xe]6s^2\ 4f^4$ يقع في الفئة f.

54. علب الصودا التوزيع الإلكتروني للفلز المستخدم في صناعة علب الصودا هو $[Ne]3s^2\ 3p^1$ ما اسم هذا الفلز؟ حدّد رقم مجموعته .ودورته، وفئته في الجدول الدوري.

الفلز هو الألمنيوم. في المجموعة 13، دورة 3 , فئة p.

55. املأ الفراغ في الجدول 7-2 .

الجدول 7-2 التوزيع الإلكتروني

الدورة	المجموعة	رمز العنصر	التوزيع الإلكتروني
3		Mg	$[Ne]3s^2$
4	14	Ge	
	12	Cd	$[Kr]5s^24d^{10}$
2	1		$[He]2s^1$

a. 2
b. $[Ar]4s^23d^{10}4p^2$
c. 5
d. Li

إتقان المفاهيم 2-3 :

56. ما المقصود بطاقة التأين؟

طاقة التأيُّن هي الطاقة التي يتطلبها انتزاع إلكترون من ذرة متعادلة في الحالة الغازية.

57. يشكل عنصر ما أيونًا سالبًا عند التأين .فأين يقع هذا العنصر في الجدول الدوري؟ فسر إجابتك.

في الجهة اليمنى من الجدول الدوري لأنه يكتسب الإلكترونات ليصل إلى حالة الثمانية والاستقرار.

58. أيّ العناصر الآتية: المغنسيوم أم الكالسيوم أم الباريوم, نصف قطر أيونه أكبر؟ وأيها نصف قطر أيونه أصغر؟ وما نمط التغيير الذي يفسر ذلك؟

Ba^{+2} الأكبر ، Mg^{+2} الأصغر ، يزداد نصف قطر الأيون كلّما اتجهنا إلى أسفل المجموعة.

59. فسر لماذا تزداد طاقة تأين العناصر المتتالية في الجدول الدوري عبر الدورة؟

عند إزالة أيّ إلكترون يتبقى عدد أقل من الإلكترونات لحجب ما تبقى من إلكترونات التكافؤ عن قوة جذب النواة الكهروستاتيكي. لذا تزداد قوة جذب النواة ، مما يجعل إزالة الإلكترونات المتبقّية أكثر صعوبة، وهذا ما يزيد من طاقة التأين.

60. كيف يمكن مقارنة نصف قطر أيون اللافلز بنصف قطر الذرة؟ فسر ذلك.

تكون أنصاف أقطار أيونات اللافلزات أكبر من أنصاف أقطار ذراتها المتعادلة. تكتسب اللافلزات إلكترونات إلى مستوى طاقة الذرة حيث تنافر هذه الإلكترونات الإضافية فيما بينها فيزداد حجم الأيون.

61. فسر لماذا يقل نصف قطر الذرة كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين عبر الدورة؟

تتناقص أنصاف الأقطار من اليسار إلى اليمين لأن شحنة النواة تزداد، في حين يبقى مقدار حجب الإلكترونات الداخلية ثابتاً. لذا فإن زيادة قوة جذب النواة للإلكترونات نحو الداخل يقلّ حجم الذرة.

62. حدّد أي العنصرين له أكبر طاقة تأين في كل من الأزواج الآتية؟

a. N و Li **b.** Ne و Kr **c.** Li و Cs

a. N
b. Ne
c. Li

63. ما المقصود بالقاعدة الثمانية؟ ولماذا لا يتبع غازا الهيدروجين والهيليوم هذه القاعدة؟

الشكل 20–2

يعرف التوزيع الإلكتروني ns^2np^6 بتوزيع الثمانية، ويحتوي ثمانية إلكترونات وله أقل طاقة ، وينتج عنه حالة الاستقرار للذرة.

تكسب الذرات الإلكترونات أو تخسرها أو تشارك بها لتحصل على الحالة المستقرة لتوزيع الثمانية. ولكن يحتوي كل من الهيدروجين والهيليوم على مستوى طاقة واحد يكتمل بوجود إلكترونين من إلكترونات التكافؤ فقط.

64. استخدم الشكل 20-2 للإجابة عن الأسئلة الآتية, فسّر إجابتك.

a. إذا كانت A تمثل أيوناً و B تمثل ذرة للعنصر نفسه.
فهل يكون الأيون موجباً أم سالباً؟

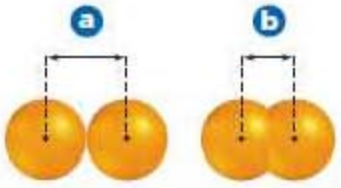
b. إذا كان A و B يمثلان نصفي قطري ذرتي عنصرين في الدورة نفسها, فما ترتيبهما في الدورة؟

c. إذا كان A و B يمثلان نصفي قطري أيونين لعنصرين في المجموعة نفسها, فما ترتيبهما في المجموعة؟

a. الأيون سالب .لأن الأيون السالب أكبر حجمًا من ذرته دائمًا.

b. يكون A على يسار B حيث يتناقص نصف قطر الذرة عبر الدورة من اليسار إلى اليمين.

c. يكون A أسفل B حيث يتزايد نصف قطر الأيون كلما اتجهنا إلى أسفل المجموعة.



الشكل 21–2

65. يمثل الشكل 21-2 طريقتين لتعريف نصف قطر الأيون. صف كل طريقة, واذكر متى تستخدم كل منهما؟

تستخدم الطريقة a للفلزات ، حيث نصف قطر الذرة هو نصف المسافة بين ذرتين متجاورتين في البلورة الفلزية. وتستخدم الطريقة b للافلزات الموجودة في صورة جزيئات ، حيث نصف قطر الذرة هو نصف المسافة بين نواتي ذرتين متماثلتين ترتبطان معاً

66. الكلور التوزيع الإلكتروني لذرة الكلور هو $[Ne]3s^2\ 3p^5$ وعندما يكتسب إلكتروناً يصبح توزيعه الإلكتروني $[Ne]3s^2\ 3p^6$, وهو التوزيع الإلكتروني للأرجون. فهل تغيرت ذرة الكلور إلى ذرة أرجون؟ فسر إجابتك.
لا، إن التوزيع الإلكتروني لأيون الكلور وذرة الأرجون هو التوزيع نفسه، ولكن ما زال لأيون الكلور 17 بروتونًا ويحتفظ بنوعه كذرَّة كلور.

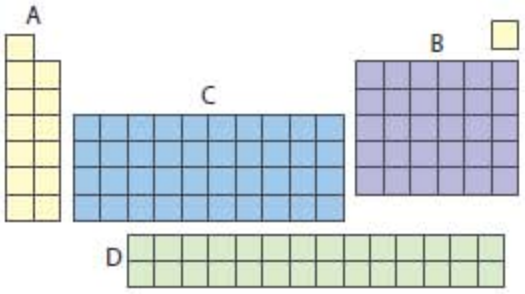
إتقان حل المسائل 3-2 :

67. تصنع بعض العبوات من مادة اللكسان Lexan, وهي مادة بلاستيكية يدخل في تركيبها مركب مكون من الكلور والكربون والأوكسجين رتب هذه العناصر تنازلياً حسب نصف قطر الذرة ونصف قطر الأيون.
   a. كلور، كربون، أكسجين) حسب نصف قطر الذرة.(
   b. كلور، أكسجين، كربون) .حسب نصف قطر الأيون.(

68. العدسات اللاصقة تصنع العدسات اللاصقة المرنة من اتحاد ذرات السيليكون والأكسجين معاً. اعمل جدولاً يحتوي قائمة بالتوزيع الإلكتروني وأنصاف أقطار كل من ذرات وأيونات السليكون والأوكسجين. ثم اشرح أي الذرات تصبح أكبر, وأيها تصبح أصغر عند اتحاد السليكون بالأكسجين؟ ولماذا؟
عندما يتحد السليكون مع الأكسجين تصبح ذرات السليكون أصغر لأنها تفقد الإلكترونات ، وتصبح ذرات الأكسجين أكبر لأنها تكسب الإلكترونات.
69. المحلّي الصعناعي تحتوي بعض المشروبات الغازية التي تجنب زيادة الوزن على المحلي الصناعي أسبارتيم, وهو مركب يحتوي على الكربون والنيتروجين والأكسجين وذرات أخرى. اعمل جدولاً يوضح أنصاف أقطار الذرات والأيونات للكربون والنيتروجين والأكسجين. افترض حالة التأين الموضحة في الشكل 14-2 واستخدم الجدول الدوري للتنبؤ بما إذا كانت حجوم ذرات الكربون والنيتروجين والأكسجين تتزايد أم تتناقص عند تكوين الروابط الكيميائية في الأسبارتيم.
يتناقص حجم ذرات الكربون، ويتزايد حجم ذرات النيتروجين والأكسجين.

مراجعة عامة:

70. عرّف الأيون.
الأيون ذرة اكتسبت إلكترونًا أو أكثر أو فقدته.
71. اشرح لماذا لا يمكن قياس نصف قطر الذرة بطريقة مباشرة؟
لا يوجد للذرة نهاية محددة.
72. ما شبه الفلز في الدورة 2 من الجدول الدوري، الذي يكون جزءًا من مركب يستعمل لإزالة عسر الماء؟
البورون B
73. أيهما أكثر كهروسالبية: عنصر السيزيوم في المجموعة 1 المستخدم في مصابيح الأشعة تحت الحمراء, ام البروم وهو الهالوجين المستخدم في مركبات مقاومة الحريق؟ ولماذا؟
البروم، تزداد الكهروسالبية من اليسار إلى اليمين عبر الدورة في الجدول الدوري.
74. يوضح الشكل 22-2 فئات الجدول الدوري .سمّ كل فئة من الجدول الدوري، واشرح الخواص المشتركة بين عناصر كل فئة.
A عبارة عن عناصر فئة s ذات مستوى s ممتلئ أو شبه ممتلئ. B عبارة عن عناصر فئة P ذات مستويات P ممتلئة أو شبه ممتلئة. C عبارة عن عناصر فئة d ذات مستويات d ممتلئة أو شبه ممتلئة. D عبارة عن عناصر فئة f ذات مستويات f ممتلئة أو شبه ممتلئة.
75. أي عنصر في الأزواج الآتية له كهروسالبية أعلى:



الشكل 22–2

a. As أو K.
b. Sb أو N.
c. Be أو Sr.

a. As
b. N
c. Be

76. فسر لماذا تمتد الفئة s من الجدول الدوري على هيئة مجموعتين, والفئة p على هيئة 6 مجموعات والفئة d على هيئة 10 مجموعات؟

تمثل الفئة s تعبئة مستوى s الذي يتسع لإلكترونين كحدّ أقصى، في حين تمثل الفئة p تعبئة مستويات p الثلاثة التي تسع ستة إلكترونات كحد أقصى. كما تمثل الفئة d تعبئة مستويات d الخمسة التي تتسع لعشرة إلكترونات كحد أقصى.

77. لماذا تختلف معظم قيم الكتل الذرية في جدول مندليف عن القيم الحالية؟

لأن العلماء عدلوا طرائق قياس الكتل الذرية.

78. رتب العناصر - الأكسجين والكبريت والبلاتينوم والسليكون - تصاعديًّا حسب نصف قطر الذرة .وهل يعد ترتيبك مثالًا على تدرج الخواص في المجموعة أم في الدورة؟

الترتيب هو O, S, Se, Te.ويعد هذا الترتيب مثالًا على تدرج الخواص في المجموعة.

79. الحليب يعدّ العنصر ذو التوزيع الإلكتروني $[Ar]4s^2$ من أهم الفلزات الموجودة في الحليب. حدد مجموعة ودورة وفئة هذا العنصر في الجدول الدوري.

يوجد عنصر الكالسيوم في المجموعة2 ، الدورة4 ، الفئة s.

80. لماذا لا توجد عناصر من الفئة p في الدورة الأولى؟

لا يوجد مستوى p في مستوى الطاقة الأول الذي يتألف من مستوى s الوحيد, والذي يسع إلكترونين كحد أقصى.

81. المجوهرات ما الفلزان الانتقاليان المستخدمان في صناعة المجوهرات, واللذان يقعان في المجموعة 11, ولهما أقل كتلة ذرية؟

النحاس والفضة.

82. أيهما له طاقة تأين أكبر : البلاتين المستخدم في عمل تاج الضروس, أم الكوبلت الذي يكسب الفخار ضوءه الأزرق الساطع؟

البلاتين

التفكير الناقد:

83. طبق يكوّن الصوديوم Na أيونا موجباً +1 , في حين يكون الفلور F أيونا سالباً -1 اكتب التوزيع الإلكتروني لكل أيون منهما . وفسر لماذا لا يشكل هذان العنصران أيونات ثنائية؟

كلا الأيونين لهما التوزيع الإلكتروني $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ المشابه للغاز النبيل. ولا يشكل أي منهما أيونات ثنائية لأنهما يصلان بهذا التركيب إلى حالة الاستقرار ، إذ يكتفي الصوديوم بفقد إلكترون، ويعمل الفلور على اكتسابه.

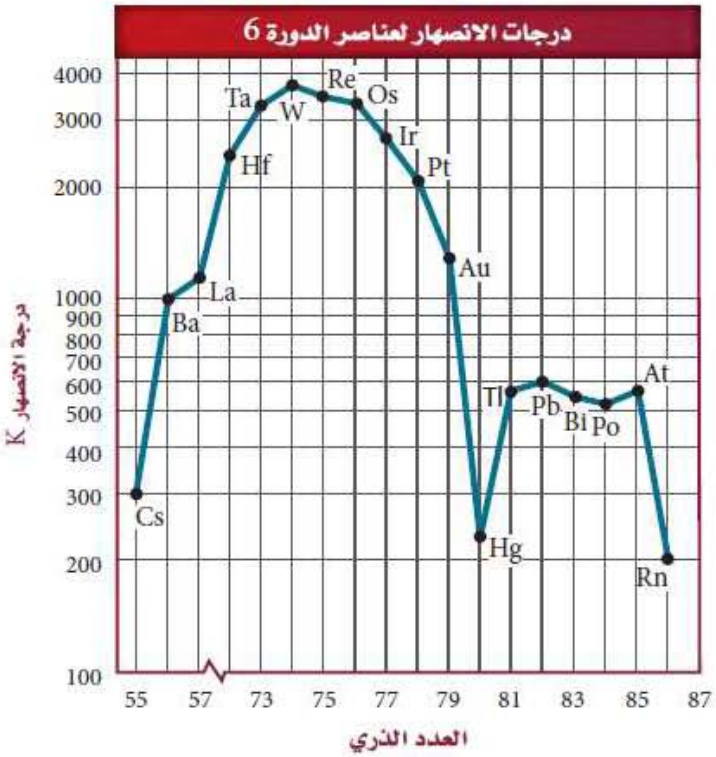
84. اعمل رسماً بيانياً واستخدمه واستعن بالبيانات الواردة في الجدول 8-2 , ومثل بيانياً الكثافة مقابل العدد الذري, واذكر أي نمط تغير يمكن أن تلاحظه.

الجدول 8-2 بيانات الكثافة لعناصر المجموعة 15

العنصر	العدد الذري	الكثافة (g/cm^3)
النيتروجين	7	1.25×10^{-3}
الفوسفور	15	1.82
الزرنيخ	33	5.73
الأنتيمون	51	6.70
البزموث	83	9.78

يوضح المنحنى البياني زيادة الكثافة بزيادة العدد الذرّي. لاحظ أن كثافة النيتروجين منخفضة جدًّا؛ لأنه العنصر الوحيد الذي يوجد في الحالة الغازية) بقية العناصر في الحالة الصلبة.(

85. فسّر البيانات رسمت درجات انصهار عناصر الدورة6 مقابل العدد الذري كما في الشكل 2-23 حدد نمط التغير في درجات الانصهار والتوزيع الالكتروني للعناصر ثم ضع فرضية لتفسير هذا النمط.



الشكل 2-23

تحدث القيم العظمى لعناصر الفئة d عندما تكون المستويات نصف ممتلئة تقريباً. (التوزيع الإلكتروني لعنصر W يحوي $5d^6$ لذا يكون له أعلى درجة انصهار).
وحسب قاعدة هوند ، تزداد الرابطة الفلزية قوة كلما زاد عدد الإلكترونات غير المرتبطة وتصل إلى القيمة العظمى عندما تكون المستويات نصف ممتلئة. لاحظ أنّ Hg و Rn لا يحتويان على إلكترونات غير مرتبطة، لذا فإنّ درجتي انصهارهما تكونان منخفضتين. أما عناصر الفئة p (81-86) فتكون العناصر التي يتوافر فيها إلكترونات غير مرتبطة ذات درجات انصهار عالية.

86. التعبير بحبر الرمز ns^1 عن التوزيع الالكتروني للمستوى الخارجي لعناصر المجموعة الأولى, حيث n هو رقم دورة العنصر ومستوى طاقته الرئيس. اكتب رمزاً مشابهاً لكل مجموعات العناصر الممثلة.

مجموعة 2 ns^2 - مجموعة 13 $ns^2\ np^1$ - مجموعة 14 $ns^2\ np^2$ - مجموعة 15 $ns^2\ np^3$ - مجموعة 16 $ns^2\ np^4$ - مجموعة 17 $ns^2\ np^5$ - مجموعة 18 $ns^2\ np^6$.

87. تعرّف أحد العناصر الممثلة في الدورة 3 جزء من المواد الخشنة التي تستعمل على سطوح علب الثقاب. والجدول 9-2 يوضّح طاقات التأيّن لهذا العنصر. استعن بالمعلومات الواردة في هذا الجدول لاستنتاج نوع العنصر.

الجدول 9-2 طاقات التأين بوحدة kJ/mol

العدد	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس
طاقة التأين	1010	1905	2910	4957	6265	21238

الفوسفور، حيث تشير القفزة الكبيرة في مقدار طاقة التأين بعد المستوى الخامس إلى أنّ للعنصر خمسة إلكترونات تكافؤ.

مسألة تحفيز:

88. يعبر عن طاقات التأين بوحدة (Kj/mol), إلّا أنه يعبر عن الطاقة اللازمة لانتزاع إلكترون من الذرة بالجول (J). استخدم القيم في الجدول 5-2 لحساب الطاقة اللازمة لانتزاع الإلكترون الأول بوحدة الجول من ذرة كل من B, و Be, و Li, و C, ثم استخدم العلاقة $1eV = 1.6 \times 10^{-19} J$ لتحويل القيم إلى الإلكترون فولت.

الجدول 5-2 طاقات التأين لعناصر الدورة 2

رمز العنصر	إلكترونات التكافؤ	طاقة التأين (kJ/mol) 1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th
Li	1	520	7300							
Be	2	900	1760	14,850						
B	3	800	2430	3660	25,020					
C	4	1090	2350	4620	6220	37,830				
N	5	1400	2860	4580	7480	9440	53,270			
O	6	1310	3390	5300	7470	10,980	13,330	71,330		
F	7	1680	3370	6050	8410	11,020	15,160	17,870	92,040	
Ne	8	2080	3950	6120	9370	12,180	15,240	20,000	23,070	115,380

كل 1 Kj/mol يساوي 0.0104 eV.

Li: كل 520 Kj/mol يساوي 5.4 eV يساوي $8.64 \times 10^{-19}\ J$.
Be: كل 900 Kj/mol يساوي 9.38 eV يساوي $1.50 \times 10^{-18}\ J$.
B: كل 800 Kj/mol يساوي 8.31 eV يساوي $1.33 \times 10^{-18}\ J$.
C: كل 1090 Kj/mol يساوي 11.3 eV يساوي $1.81 \times 10^{-18}\ J$.

مراجعة تراكمية:

89. عرّف المادة، وحدّد ما إذا كان كل مما يلي مادة أم لا.
a. موجات الميكروويف
b. الهيليوم داخل البالون
c. حرارة الشمس
d. السرعة
e. ذرة من الغبار
f. اللون الأزرق

المادة هي كل شيء له كتلة ويشغل حيزًا من الفراغ.
a. لا.
b. نعم.
c. لا.
d. لا.
e. نعم.
f. لا.

90. حوّل كلاً من وحدات القياس الآتية إلى ما هو مبين:
a. 1.1 Cm إلى m
b. 76.2 pm إلى mm
c. 11 mg إلى Kg
d. 7.23 mg إلى Kg

a. $1.1 \times 10^{-2} m$
b. $7.62 \times 10^{-8}\ mm$
c. $1.1 \times 10^{4} Kg$
d. $7.23 \times 10^{-6}\ Kg$

91. ما العلاقة بين الطاقة التي تنبعث من الإشعاع وتردده؟
تحسب طاقة الكم بوصفها حاصل ضرب التردد في ثابت بانك.

92. ما العنصر الذي توزيعه الإلكتروني $[\mathrm{Ar}]4s^2\ 3d^6$ وهو في حالة الاستقرار؟
الحديد.

تقويم إضافي:

الكتابة في الكيمياء:

93. الثلاثيات في بدايات القرن التاسع عشر اقترح الكيميائي الألماني دوبيرنر ما يعرف باسم الثلاثيات. ابحث عن ثلاثيات دوبيرنر, واكتب تقريراً حولها. ما العناصر التي تمثل الثلاثيات؟ وكيف كانت صفات العناصر فيها متشابهة؟

لاحظ دوبيرنر أن الكتلة الذرية للإسترانشيوم تقع في الوسط بين الكتلة الذرية للكالسيوم والباريوم، وهي عناصر لها خواص كيميائية متشابهة. كما درس ثلاثية الهالوجينات المؤلفة من الكلور والبروم واليود وثلاثية الفلزات القلوية المؤلفة من الليثيوم ، الصوديوم والبوتاسيوم. واقترح دوبيرنر أن الطبيعة تحتوي ثلاثيات من العناصر فللعنصر الأوسط (عند ترتيب العناصر وفق الكتلة الذرية) خواص متوسطة بين العنصرين الآخرين.

94. **الميل الإلكتروني** خاصية دورية أخرى .اكتب تقريرًا عن الميل الإلكتروني، وصف تدرجه عبر المجموعة وعبر الدورة.

إن الميل الإلكتروني هو الطاقة المصاحبة لإضافة مول واحد من الإلكترونات إلى مول واحد من الذرات أو الأيونات في الحالة الغازية. ومع أن هناك الكثير من عدم الانتظام (ما عدا الغازات النبيلة) إلا أن قيمة الميل الإلكتروني الأولي غالباً ما تقل من الأعلى إلى الأسفل خلال المجموعة، وتزداد من اليسار إلى اليمين عبر الدورة.

أسئلة المستندات:

كان الجدول الدوري الأصلي لمندليف جديرًا بالملاحظة في ضوء المعلومات التي كانت متوفرة عن العناصر المعروفة في حينه, لذلك فهو يختلف عن النسخة الحديثة. قارن بين جدول مندلييف الموضح في الجدول 10-2 والجدول الدوري الحديث الموضح في الشكل 5-2.

الجدول 10-2 مجموعات العناصر

التسلسل	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	—	H	—	—	—		—	—	
2	He	Li	Be	B	C	N	O	F	
3	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	
4	Ar	K	Ca	So	Ti	V	Cr	Mn	Fe
5		Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Co Ni (Cu)
6	Kr	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	—	Ru
7		Ag	Cad	In	Sn	Sb	Te	I	Rh Pd (Ag)
8	Xe	Cs	Ba	La	—	—	—	—	—
9		—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	Yb	—	Ta	W	—	Os
11		Au	Hg	Tl		Bi	—	—	Ir Pt (Au)
12	—	—	Rd	—	Th	—	U		

95. **وضع مندليف الغازات النبيلة في يسار الجدول. فلماذا يعد وضع هذه العناصر في نهاية الجدول – كما في الجدول الدوري الحديث – (المجموعة 18 منطقيًا أكثر؟**

إن وضع الغازات النبيلة في الجهة اليمنى يجعل العناصر الممثلة مرتبة من اليسار إلى اليمين. فكلما تم تعبئة مستويات الطاقة استقرت الغازات النبيلة التي لها مستويات خارجية ممتلئة على الجهة اليمنى

96. أي أجزاء جدول مندليف يعد أكثر تشابهاً مع موقعه الحالي، وأيها كان أبعد عن موقعه الحالي في الجدول الحديث ولماذا؟

يشبه He عناصر الفئة s والتي تعدّ الأكثر تشابهًا مع موقعه الحالي وتعد عناصر الفئة f الأقل تشابهاً معه في الجدول الحالي. كانت عناصر فئة s هي المعروفة على نحو واسع في ذلك الوقت، ولكن كان يعرف القليل عن عناصر فئة f.

97. تختلف معظم الكتل الذرية في جدول مندليف عن القيم الحالية. ما سبب ذلك؟

بسبب مراجعة العلماء طرائقهم في قياس الكتل الذرية.

اختبار متقن:

اختيار من متعدد:

1. عناصر المجموعة الواحدة في الجدول الدوري لها نفس:
   a. عدد إلكترونات التكافؤ.
   b. الخواص الفيزيائية.
   c. عدد الإلكترونات.
   d. التوزيع الإلكتروني.
2. أي العبارات الآتية غير صحيحة؟
   a. نصف قطر ذرة الصوديوم Na أصغر من نصف قطر ذرة الماغنسيوم Mg.
   b. قيمة الكهروسالبية للكربون C أكبر من قيمة الكهروسالبية للبورون B.
   c. نصف قطر الأيون Br^- أكبر من نصف قطر ذرة Br.
   d. طاقة التأين الأولى لعنصر K أكبر من طاقة التأين الأولى لعنصر Rb.
3. التوزيع الإلكتروني لذرة عنصر هو $[Ar]4s^2\ 3d^{10}\ 4p^4$. ما المجموعة والدورة والفئة التي يقع ضمنها هذا العنصر في الجدول الدوري؟
   a. مجموعة 14 ، دورة 4 ، فئة d
   b. مجموعة 16 ، دورة 3 ، فئة p
   c. مجموعة 4، دورة 4 ، فئة p
   d. مجموعة 16، دورة 4 ، فئة p

استخدم الجدول الآتي للإجابة عن السؤالين 4 و 5:

خواص العناصر		
العنصر	الفئة	الخواص
X	s	صلب، يتفاعل بسرعة مع الأكسجين.
Y	p	غاز عند درجة حرارة الغرفة، يكوّن الأملاح.
Z	—	غاز نبيل

4. أي مجموعة في الجدول الدوري يقع فيها العنصر X؟
   a. 1
   b. 17
   c. 18
   d. 4
5. الفئة التي يقع فيها العنصر Z هي:

a. S
b. P
c. D
d. F

استخدم الجدول الآتي للإجابة عن السؤالين 6 و 7:

النسبة المئوية لمكونات أكاسيد النيتروجين		
المركب	نسبة النيتروجين	نسبة الأكسجين
N_2O_4	30.4%	69.6%
N_2O_3	؟	؟
N_2O	63.6%	36.4%
N_2O_5	25.9%	74.1%

6. ما النسبة المئوية للنيتروجين في المركب N_2O_3؟
   a. 44.75 %
   b. 46.7 %
   c. 28.1 %
   d. 36.8 %
7. تحتوي عينة من أكسيد النيتروجين على 1.29 g من النيتروجين، و 3.71 g من الأكسجين. أي الصيغ الآتية يحتمل أن تمثل المركب؟
   a. N_2O_4
   b. N_2O_3
   c. N_2O
   d. N_2O_5
8. توجد أشباه الفلزات في الجدول الدوري فقط في:
   a. الفئة d
   b. المجموعات 13 إلى 17
   c. الفئة f
   d. المجموعتين 1 و 2
9. ما المجموعة التي تحتوي على اللافلزات فقط؟
   a. 1
   b. 13
   c. 15
   d. 18
10. يمكن توقع أن العنصر 118 له خواص تشبه:
    a. الفلزات القلوية الأرضية
    b. الهالوجين
    c. أشباه الفلزات
    d. الغاز النبيل

1. A
2. D
3. D

4. A
5. B
6. D
7. D
8. B
9. D
10. D

أسئلة الإجابات القصيرة:

ادرس التوزيع الإلكتروني الآتي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه: $[Ne]3s^2\ 3p^1$

11. في أي دورة في الجدول الدوري يوجد هذا العنصر؟

الدورة 3

12. في أي مجموعة في الجدول الدوري يوجد هذا العنصر؟

المجموعة 13

13. ما اسم هذا العنصر؟

الألمنيوم

أسئلة الإجابات المفتوحة:

استخدم الجدول الآتي للإجابة عن السؤالين14 و 15 .

طاقات التأين لعناصر مختارة من الدورة 2 بوحدة kJ/mol				
العنصر	Li	Be	B	C
إلكترونات التكافؤ	1	2	3	4
طاقة التأين الأولى	520	900	800	1090
طاقة التأين الثانية	7300	1760	2430	2350
طاقة التأين الثالثة		14,850	3660	4620
طاقة التأين الرابعة			25,020	6220
طاقة التأين الخامسة				37,830

14. بيّن العلاقة التي تربط بين التغير الكبير جداً في طاقة التأين وعدد إلكترونات التكافؤ لكل ذرة.

من الأسهل انتزاع إلكترون تكافؤ من مستوى طاقة شبه ممتلئ. أما بالنسبة لذرة الليثيوم، فإننا بحاجة إلى طاقة أكبر بكثير لانتزاع الإلكترون الثاني من مداره حيث إن الإلكترون الثاني هو جزء من مستوى طاقة خارجي ممتلئ. وانتزاعه يجعل الذرة أقل استقراراً، لذا نحتاج إلى قدر أكبر من الطاقة لانتزاعه.

15. توقع أيّ طاقات التأين سوف تظهر أكبر تغير لعنصر الماغنسيوم؟ فسّر إجابتك.

سيظهر الماغنسيوم أكبر تغير لطاقة التأين عند طاقة التأين الثالثة، حيث تعبر طاقة التأين الأولى والثانية عن مقدار الطاقة المطلوبة لإزالة إلكتروني التكافؤ من الماغنسيوم. إن طاقة التأين الثالثة ستكسر قاعدة الثمانية، لذا سنحتاج إلى طاقة أكبر من الطاقة اللازمة في الحالتين السابقتين.

----- انتهى -----