

حلول كيمياء 2

التعليم الثانوي

نظام المقررات

الفصل 1 الدرس 1-1

مسائل تدريبية:

1. نحصل الأجسام على ألوانها من خلال عكسها أطوالاً موجية معينة عندما يصطدم بها اللون الأبيض. فإذا كان الطول الموجي للضوء المنعكس من ورقة خضراء يساوي $4.90 \times 10^{-7} \text{ m}$, فما تردد موجة هذا الضوء؟

$$C = \lambda \cdot \nu$$

$$3.00 \times 10^8 \text{ m/s} = 4.90 \times 10^{-7} \text{ m} \cdot \nu$$

$$\nu = 6.12 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

2. يمكن للأشعة السينية أن تخترق أنسجة الجسم وتستخدم على نطاق واسع لتشخيص اضطرابات أجهزة الجسم الداخلية ومعالجتها. ما تردد أشعة سينية طولها الموجي $1.15 \times 10^{-10} \text{ m}$ ؟

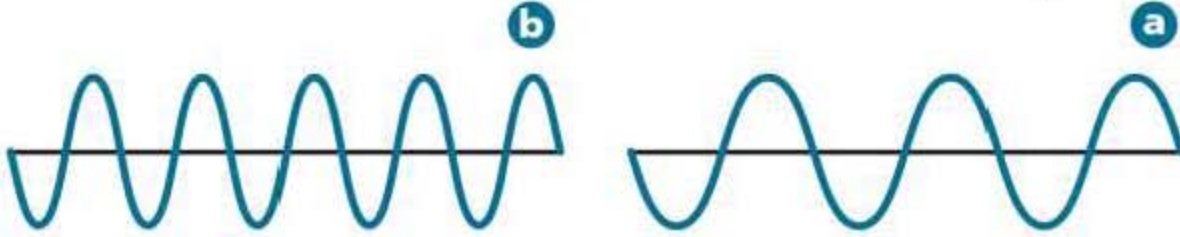
$$C = \lambda \cdot \nu$$

$$3.00 \times 10^8 \text{ m/s} = 1.15 \times 10^{-10} \text{ m} \cdot \nu$$

$$\nu = 2.61 \times 10^{18} \text{ Hz}$$

3. بعد تحليل دقيق، وجد أن تردد موجة كهرومغناطيسية يساوي $7.8 \times 10^2 \text{ Hz}$. ما سرعة هذه الموجة؟
سرعة الأمواج ثابتة وهي: $C = 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$

4. تحفيز: نذبح محطة راديو FM بتردد مقداره 94.7 MHz , في حين نذبح محطة AM بتردد مقداره 820 MHz . ما الطول الموجي لكل من المحطتين؟ أي الرسمين أدناه يعود إلى محطة FM, وأيهما يعود إلى محطة AM؟



FM:

$$C = \lambda \cdot \nu$$

$$3.00 \times 10^8 \text{ m/s} = \lambda \cdot 94.7 \text{ MHz}$$

$$3.00 \times 10^8 \text{ m/s} = \lambda \cdot 94.7 \times 10^6 \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{94.7 \times 10^6 \text{ Hz}}$$

$$\lambda = 3.17 \text{ m}$$

AM:

$$C = \lambda \cdot \nu$$

$$3.00 \times 10^8 \text{ m/s} = \lambda \cdot 820 \text{ MHz}$$

$$3.00 \times 10^8 \text{ m/s} = \lambda \cdot 820 \times 10^6 \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{820 \times 10^6 \text{ Hz}}$$

$$\lambda = 3.17 \text{ m}$$

5. احسب طاقة الفوتون الواحد في كل من الإشعاعات الكهرومغناطيسية التالية:

a. $6.32 \times 10^{20} \text{ s}^{-1}$ b. $9.50 \times 10^{13} \text{ Hz}$ c. $1.05 \times 10^{16} \text{ s}^{-1}$

a. $E_{\text{photon}} = h \cdot \nu$
 $E_{\text{photon}} = (6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s})(6.32 \times 10^{20} \text{ s}^{-1})$
 $E_{\text{photon}} = 4.19 \times 10^{-13} \text{ J}$

b. $E_{\text{photon}} = h \cdot \nu$
 $E_{\text{photon}} = (6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s})(9.50 \times 10^{13} \text{ Hz})$
 $E_{\text{photon}} = 6.29 \times 10^{-20} \text{ J}$

c. $E_{\text{photon}} = h \cdot \nu$
 $E_{\text{photon}} = (6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s})(1.05 \times 10^{16} \text{ s}^{-1})$
 $E_{\text{photon}} = 6.96 \times 10^{-18} \text{ J}$

6. تستخدم موجات الميكروويف التي طولها الموجي 0.125 m لتسخين الطعام. ما طاقة فوتون واحد من إشعاع الميكروويف؟

$E_{\text{photon}} = h \cdot \nu$
 $E_{\text{photon}} = h \cdot \frac{c}{\lambda}$
 $E_{\text{photon}} = (6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s})(\frac{3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{0.125 \text{ m}})$
 $E_{\text{photon}} = 1.59 \times 10^{-24} \text{ J}$

7. تحفيز. يدخل مركب كلوريد النحاس الأحادي في صناعة الألعاب النارية. فعندما يسخن إلى درجة حرارة 1500 K تقريباً يشع لوناً أزرق ذا طول موجي $4.50 \times 10^{-2} \text{ nm}$. ما طاقة فوتون واحد في هذا الضوء؟

$E_{\text{photon}} = h \cdot \nu$
 $E_{\text{photon}} = h \cdot \frac{c}{\lambda}$
 $E_{\text{photon}} = (6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s})(\frac{3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{4.50 \times 10^{-2} \text{ nm}})$
 $\lambda = 4.50 \times 10^{-2} \text{ nm} = 4.50 \times 10^{-2} \times 10^{-9} \text{ m}$
 $E_{\text{photon}} = 4.42 \times 10^{-19} \text{ J}$

التقويم:

8. قارن بين الطبيعة الموجية والطبيعة المادية للضوء. يسلك الضوء سلوك الموجات عند انتقاله في الفضاء، في حين يسلك سلوك الجسيمات عند تفاعله مع المادة.
9. صف الظاهرة التي يمكن أن تفسر بواسطة النموذج المادي للضوء فقط. ينبغي استخدام نموذج الجسيمات في تفسير التأثير الكهروضوئي و لون الأجسام الساخنة وطيف الانبعاث الذري.
10. قارن بين الطيف المستمر وطيف الانبعاث. يظهر الطيف المستمر (ألوان الأطوال الموجية جميعها، أمّا طيف الانبعاث يظهر الأطوال الموجية لعنصر محدد.
11. قوم استعمل نظرية بلانك لمعرفة كمية الطاقة التي تكتسبها المادة أو تفقدها. بحسب نظرية بلانك، الكم هو أقل كمية من الطاقة يمكن أن تفقدها أو تكتسبها الذرة، لذا تعرف كمية الطاقة التي تفقدها المادة أو تكتسبها بدلالة مضاعفات الكم فقط.
12. ناقش الطريقة التي استخدم فيها أينشتاين مفهوم الكم عند بلانك لتوضيح التأثير الكهروضوئي.

اقترح أينشتاين أن الإشعاع الكهرومغناطيسي له طبيعة مادية موجية، حيث تعتمد طاقة الكم أو الفوتون على تردد الإشعاع ويعبر عن طاقة الفوتون بالمعادلة التالية: $E_{\text{photon}} = h\nu$

13. أحسب يتطلب تسخين 235 g ماء من درجة حرارة 22.6°C إلى 94.4°C في الميكروويف 7.06×10^4 J من الطاقة، إذا كان تردد الميكروويف يساوي $2.88 \times 10^{10} \text{ S}^{-1}$ فما عدد الكمات اللازمة للحصول على 7.06×10^4 J من الطاقة.

$$N = E / h \cdot \nu$$

$$N = \frac{7.06 \times 10^4 \text{ J}}{6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s} \times 2.88 \times 10^{10} \text{ S}^{-1}}$$

$$N = 3.70 \times 10^{27}$$

14. تفسير الرسوم العلمية. استعن بالشكل 5-1 وما تعرفه عن الإشعاع الكهرومغناطيسي للمقابلة بين القائمتين التاليتين:

- | | |
|---------------------|--------------|
| a. إشعاع جاما | 1. أطول موجة |
| b. موجة تحت الحمراء | 2. أعلى تردد |
| c. موجات الراديو. | 3. أعلى طاقة |
| 1- c | 2- a |
| | 3- a |

حلول كيمياء 2

التعليم الثانوي

نظام المقررات

الفصل 1 الدرس 1-2

التقويم:

15. فسر لماذا يحتوي طيف الانبعاث الذري على ترددات معينة للضوء، حسب نموذج بور الذري؟ لأن طاقة الذرات محددة لذا تتبع ترددات معينة فقط من الإشعاع الصادر عن الذرة.
16. عدد المستويات الثانوية الموجودة في مستويات الطاقة الرئيسية الأربعة لذرة الهيدروجين. مستوى الطاقة الأول S مستوى الطاقة الثاني S و P , مستوى الطاقة الثالث S و P و d , مستوى الطاقة الرابع S و P و d و f , كل مستوى فرعي من P يتعلق بثلاثة مستويات في صورة عصارف الأتقال (Px و Py و Pz).
17. حدد المستويات الفرعية في كل مستوى ثانوي S وفي كل مستوى ثانوي P لمستويات الطاقة الرئيسية الأربعة لذرة الهيدروجين. كل مستوى من S يحتوي مستوي كروياً من (S) وكل مستوى ثانوي من P يحتوي ثلاثة مستويات فرعية (Px و Py و Pz).
18. فسر لماذا يكون موقع الإلكترون في ذرة غير معلوم بدقة. مستخدماً مبدأ هايزنبرج للشك والطبيعة الموجية - الجسيمية؟ وكيف يعرف موقع الإلكترونات في الذرات؟ للإلكترون خواص الموجة - الجسيم، وليس له موقع محدد في الفضاء. وينص مبدأ هايزنبرج للشك على أنه من المستحيل أن نعرف بدقة كلاً من السرعة وموقع الجسيم في الوقت نفسه.
19. احسب مستعينا بالمعلومات في الجدول 1-1 كم مرة يساوي نصف قطر مدار ذرة الهيدروجين السابع بالنسبة إلى نصف قطر مدارها الأول، حسب نظرية بور؟
n=7: نصف القطر يساوي 2.59 nm
n=1: نصف القطر يساوي 0.0592 nm
 $49.0 = 0.0592 \div 2.59$ مرة أكبر.
20. قارن بين نموذج بور والنموذج الميكانيكي الكمي للذرة. نموذج بور: يعد الإلكترون جسيماً؛ وأن لذرة الهيدروجين حالات طاقة معينة مسموح بها ولكنه لم يفسر السلوك الكيميائي للذرات. النموذج الكمي: للإلكترون خواص موجية - جسيمية، وأن طاقة الإلكترون وتردده وطوله الموجي محددة بقيم معينة، ولا يفترض أي افتراضات بخصوص مسار الإلكترون حول النواة.

حلول كيمياء 2

التعليم الثانوي

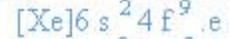
نظام المقررات

الفصل 1 الدرس 1-3

مسائل تدريبيه:

21. اكتب التوزيع الإلكتروني في الحالة المستقرة للعناصر الآتية:

- a. البروم Br c. الأنتيمون Sb e. التيربيوم Tb
b. الإسترانشيوم Sr d. الرينيوم Re f. التيتانيوم Ti



22. تحتوي ذرة الكلور في الحالة المستقرة على سبعة إلكترونات في المستويات الفرعية لمستوى الطاقة الرئيس الثالث. ما عدد الإلكترونات التي تشغل مستويات p الفرعية من إلكترونات التكافؤ السبعة؟ وما عدد الإلكترونات التي تشغل مستويات p من الإلكترونات السبعة عشر الأصلية الموجودة في ذرة الكلور؟

5; 11

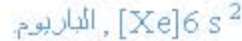
23. عندما تتفاعل ذرة كبريت مع ذرات أخرى فإن إلكترونات مستوى الطاقة الثالث هي التي تشارك في التفاعل. ما عدد هذه الإلكترونات في ذرة الكبريت؟

6

24. عنصر توزيعه الإلكتروني في الحالة المستقرة $[Kr]5s^2 4d^{10} 5p^1$ وهو ينتمي إلى أشباه الموصلات ويستخدم في صناعة سبائك عتة. ما هذا العنصر؟

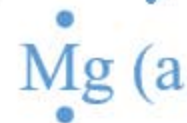
الأنديوم

25. تحفيز تحتوي ذرة عنصر في حالتها المستقرة إلكترونين في مستوى الطاقة الرئيس السادس. اكتب التوزيع الإلكتروني لهذا العنصر باستخدام ترميز الغاز النبيل، وحدد العنصر.



26. ارسم التمثيل النقطي لإلكترونات العناصر الآتية:

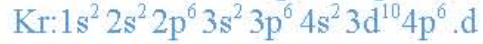
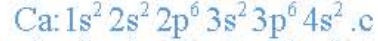
- a. الماغنسيوم Mg b. الثاليوم Tl c. الزينون Xe



27. تحتوي ذرة عنصر على 13 إلكترونات. ما هذا العنصر؟ وكم إلكترونات يظهر في التمثيل النقطي لإلكترونات؟
الألومنيوم؛ 3 إلكترونات.

28. تحفيز يحتمل أن يكون عنصر في الحالة الغازية عند درجة حرارة الغرفة والضغط الجوي العادي أحد العناصر الآتية: الهيدروجين، أو الهيليوم، أو النيتروجين أو الأكسجين، أو الفلور، أو الكلور، أو النيون .
ما هذا العنصر إذا علمت أن التمثيل النقطي الإلكتروني له . X ؟
الهيليوم.

29. طبق مبدأ بولي، ومبدأ أوفبو، وقاعدة هوند، لكتابة التوزيع الإلكتروني لكل من العناصر الآتية:
a. السليكون Si .b. الفلور F .c. الكالسيوم Ca .d. الكريبتون Kr.



التقويم:

30. عرّف إلكترونات التكافؤ.
هي إلكترونات المستوى الخارجي للذرة.

31. ارسم تسلسل ملء المستويات الفرعية الخمسة للمستوى الثاني d بعشرة إلكترونات.
تشغل الإلكترونات المفردة في اتجاه الدوران نفسه المستويات المتساوية الطاقة قبل أن تشغل الإلكترونات الإضافية ذات اتجاه الدوران المعاكس للمستويات نفسها.

32. التوسع عنصر لم يعرف بعد ولكن إلكتروناته تملأ المستويات الفرعية للمستوى الثاني 7p . ما عدد إلكترونات ذرة هذا العنصر؟ اكتب توزيعه الإلكتروني باستخدام ترميز الغاز النبيل.



33. تفسير الرسوم العلمية ما التمثيل النقطي لإلكترونات ذرة السيلينيوم؟ فسّر إجابتك.



C صحيح .

a يظهر 3 مستويات تحتوي على إلكترونين .

b يظهر مستوى واحداً يحتوي على 3 إلكترونات .

d له رمز غير صحيح .

حلول كيمياء 2

التعليم الثانوي

نظام المقررات

الفصل 1

دليل مراجعة الفصل

34. عرف المصطلحات الآتية:

- a. التردد
b. الموجي الطول
c. الكم
d. المستقرة الحالة

التردد هو عدد الموجات التي تمر بنقطة معيّنة في الثانية الواحدة طول الموجة هو أقصر مسافة بين النقاط المتساوية على موجة متصلة. الكم هو أقل كمية من الطاقة يمكن أن تحصل عليها الذرة أو تفقدها. هي الحالة التي يكون فيها الإلكترون عند أقل طاقة ممكنة.

35. رتب الأنواع الآتية من الإشعاعات الكهرومغناطيسية تصاعديا حسب الطول الموجي:

- a. الضوء فوق البنفسجي
b. الميكروويف
c. موجات الراديو
d. الأشعة السينية

الأشعة السينية – الضوء فوق البنفسجي – الميكروويف – موجات الراديو.

36. ما الذي تعنيه عبارة "أشعة جاما لها تردد 2.88×10^{21} Hz ؟ هذا يعني أنّ 2.88×10^{21} موجة من أشعة جاما تعبر نقطة معيّنة في الثانية.

37. ما المقصود بالتأثير الكهروضوئي؟

ظاهرة يبعث فيها الفلزّ الإلكترونات من سطحه عندما يسطع عليه ضوء له تردّد كافٍ.

38. مصباح النيون كيف يختلف الضوء المنبعث من مصباح نيون عن ضوء الشمس؟

يتكون ضوء موجات النيون من ألوان مرئية معيّنة، في حين يتكون ضوء الشمس من طيف الألوان كاملة.

39. وضح مفهوم بلانك لكم من حيث علاقته باكتساب المادة للطاقة أو فقدها.

تستطيع المادة حسب مبدأ بلانك وعند تردد معين ν إطلاق طاقة أو امتصاصها بكميات منفصلة فقط تسمى الكم، وهي مضاعفات أرقام كاملة من $h\nu$.

40. كيف وضح أينشتاين التأثير الكهروضوئي؟

اقترح أن يكون للفوتونات قيم دنيا أو حد معيّن، حتى تؤدي إلى إطلاق الفوتوالكترون.

41. قوس المطر اذكر فرقتين بين الموجات الكهرومغناطيسية الحمراء والخضراء في قوس المطر.

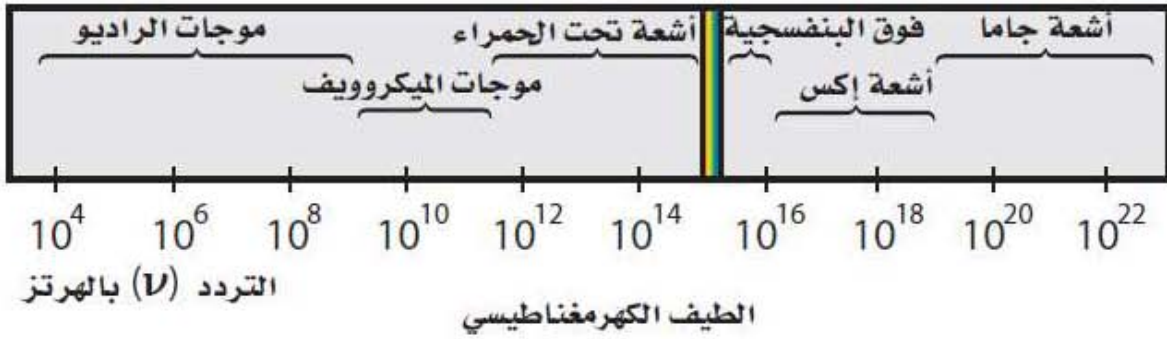
للموجات الحمراء طول موجة أطول وتردد أقل.

42. درجة الحرارة ماذا يحدث للضوء المنبعث من جسم ساخن ومشع كلما ازدادت درجة حرارته؟

بتغير لون الضوء كلما حصل الجسم على طاقة أكبر.

43. اذكر ثلاث خصائص لم يستطع النموذج الموجي للضوء تفسيرها، بسبب طبيعتها الجسيمية. لا يوضح نموذج الموجة التأثير الكهروضوئي، ولا طيف الانبعاث الذري، ولا يوضح لماذا تبعث المادة ترددات مختلفة للضوء عند درجات حرارة مختلفة.

44. كيف تتشابه موجات الراديو والموجات فوق البنفسجية؟ وكيف تختلف؟ ينتقل كلا النوعين من الموجات بالسرعة نفسها في الفراغ $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ وموجات الراديو لها طول موجة أطول و تردد أقل من الموجات فوق البنفسجية.



الشكل 1-19

45. الإشعاع استخدم الشكل 1-19 لتحديد الأنواع الآتية من الإشعاع.

- إشعاع بتردد $8.6 \times 10^{11} \text{ s}^{-1}$
- إشعاع بطول موجي 4.2 nm
- إشعاع بتردد 5.6 MHz
- إشعاع ينتقل بسرعة $3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$

- تحت الحمراء
- الأشعة السينية
- راديو AM
- أي موجة كهرومغناطيسية

46. ما الطول الموجي للإشعاع الكهرومغناطيسي الذي تردده $5.00 \times 10^{12} \text{ Hz}$ ؟ وما نوع هذا الإشعاع؟

$$c = \lambda \cdot \nu$$
$$3.00 \times 10^8 \text{ m/s} = \lambda 5.00 \times 10^{12} \text{ Hz}$$
$$\lambda = \frac{3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{5.00 \times 10^{12} \text{ Hz}}$$
$$\lambda = 6.00 \times 10^{-5} \text{ m}$$

الأشعة تحت الحمراء

47. ما تردد الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي طولته الموجي $3.33 \times 10^{-8} \text{ m}$ ؟ وما نوع هذا الإشعاع؟

$$C = \lambda \cdot \nu$$

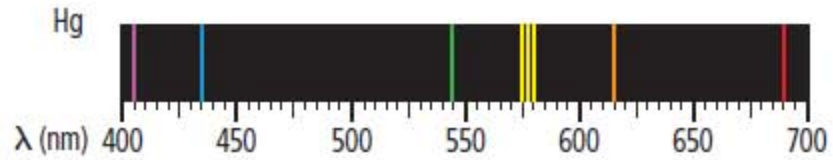
$$3.00 \times 10^8 \text{ m/s} = 3.33 \times 10^{-8} \text{ m} \cdot \nu$$

$$\nu = 9.01 \times 10^{15} \text{ S}^{-1}$$

الأشعة البنفسجية

48. ما سرعة الموجة الكهرومغناطيسية التي ترددها $1.33 \times 10^{17} \text{ Hz}$ وطول موجتها 2.25 nm ؟
 سرعة الأمواج ثابتة وهي : $C = 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$

49. ما طاقة فوتون من الضوء الأحمر تردده $4.48 \times 10^{14} \text{ Hz}$ ؟



الشكل 1-20

$$E_{\text{photon}} = h \cdot \nu$$

$$E_{\text{photon}} = (6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}) (4.48 \times 10^{14} \text{ Hz})$$

$$E_{\text{photon}} = 2.97 \times 10^{-19} \text{ J}$$

50. الزئبق يظهر في الشكل 1-20 طيف الانبعاث الذري للزئبق. قَدِّر الطول الموجي للخط البرتقالي. ما تردده؟ وما طاقة الفوتون لهذا الخط المنبعث من ذرة الزئبق؟

$$\lambda = 615 \text{ nm}$$

$$3.00 \times 10^8 \text{ m/s} = 615 \text{ nm} \cdot \nu$$

$$\nu = 4.88 \times 10^{14} \text{ S}^{-1}$$

$$E_{\text{photon}} = h \cdot \nu$$

$$E_{\text{photon}} = (6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}) (4.88 \times 10^{14} \text{ Hz})$$

$$E_{\text{photon}} = 3.23 \times 10^{-19} \text{ J}$$

51. ما طاقة الفوتون فوق البنفسجي الذي طول موجته $1.18 \times 10^{-8} \text{ m}$ ؟

$$E_{\text{photon}} = h \cdot \nu$$

$$E_{\text{photon}} = h \cdot \frac{c}{\lambda}$$

$$E_{\text{photon}} = (6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}) \left(\frac{3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{1.18 \times 10^{-8} \text{ m}} \right)$$

$$E_{\text{photon}} = 1.68 \times 10^{-17} \text{ J}$$

52. فوتون يمتلك طاقة مقدارها $2.93 \times 10^{-25} \text{ J}$ فما تردده؟ وما نوع الإشعاع الكهرومغناطيسي لهذا الفوتون؟

$$E_{\text{photon}} = h \cdot \nu$$

$$\frac{E_{\text{photon}}}{h} = \nu$$

$$\frac{1.68 \times 10^{-17} \text{ J}}{6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}} = \nu$$

$$4.42 \times 10^8 \text{ S}^{-1} = \nu$$

موجة FM أو TV.

53. فوتون يمتلك طاقة مقدارها $1.10 \times 10^{-13} \text{ J}$, فما طول موجته؟ وما نوع الإشعاع الكهرومغناطيسي لهذا الفوتون؟

$$E_{\text{photon}} = h \cdot \nu$$

$$E_{\text{photon}} = h \cdot \frac{c}{\lambda}$$

$$1.10 \times 10^{-13} \text{ J} = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s} \times \frac{3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s} \times 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{1.10 \times 10^{-13}}$$

$$\lambda = 1.81 \times 10^{-12} \text{ m}$$

الأشعة السينية أو أشعة جاما.

54. السفينة الفضائية ما الوقت الذي تحتاج إليه إشارة الراديو من سفينة الفضاء فويجر حتى تصل الأرض إذا كانت المسافة بين فويجر والأرض $2.72 \times 10^9 \text{ Km}$ ؟

سرعة الأمواج ثابتة وهي: $C = 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$

تجتاز الأمواج $3.00 \times 10^8 \text{ m}$ في $.1 \text{ s}$

تجتاز الأمواج $2.72 \times 10^9 \text{ Km}$ في $.X \text{ s}$

$$X = \frac{1 \times 2.72 \times 10^9 \text{ Km}}{3.00 \times 10^8 \text{ m}} = 9070 \text{ S} = 151 \text{ min}$$

55. موجات الراديو إذا كانت محطة إذاعة FM تبث على تردد 104.5 MHz فما الطول الموجي لإشارة المحطة بالأمطار؟ وما طاقة الفوتون لهذه المحطة؟

$$E_{\text{photon}} = h \cdot \nu$$

$$E_{\text{photon}} = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s} \times 104.5 \text{ Mhz}$$

$$E_{\text{photon}} = 6.92 \times 10^{-26} \text{ J}$$

$$E_{\text{photon}} = h \cdot \frac{c}{\lambda}$$

$$6.92 \times 10^{-26} \text{ J} = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s} \times \frac{3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s} \times 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{6.92 \times 10^{-26} \text{ J}}$$

$$\lambda = 2.87 \text{ m}$$

56. بلاتين ما أقل تردد للضوء الذي يتطلبه إرسال فوتون إلكترون واحد من ذرات البلاتين والتي تحتاج على الأقل إلى $9.08 \times 10^{-19} \text{ J/Photon}$ ؟

$$E_{\text{photon}} = h \cdot \nu$$

$$9.08 \times 10^{-19} \text{ J/Photon} = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s} \times \nu$$

$$V = \frac{9.08 \times 10^{-19} \text{ J/Photon}}{6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}}$$

$$V = 1.37 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

57. جراحة العين يستخدم ليزر فلوريد الأرجون (ArF) في بعض جراحات تصحيح العين والذي يبعث إشعاعاً كهرومغناطيسياً طول موجته 193.3 nm فما تردد إشعاع ليزر ArF؟ وما طاقة كم واحد من هذا الإشعاع؟

$$c = \lambda \cdot \nu$$

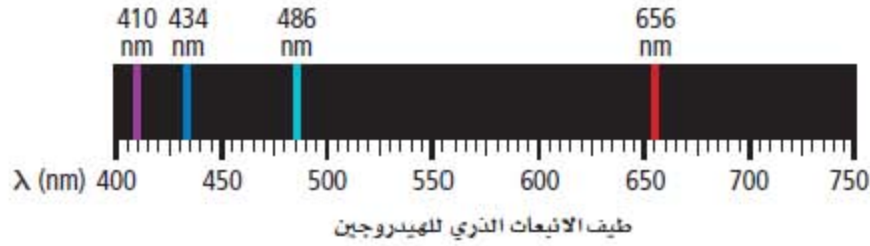
$$3.00 \times 10^8 \text{ m/s} = 193.3 \text{ nm} \cdot \nu$$

$$\nu = 1.55 \times 10^{15} \text{ S}^{-1}$$

$$E_{\text{photon}} = h \cdot \nu$$

$$E_{\text{photon}} = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s} \times 1.55 \times 10^{15} \text{ S}^{-1}$$

$$E_{\text{photon}} = 1.03 \times 10^{-18} \text{ J}$$



الشكل 21-1

58. الهيدروجين إذا كان طول موجة خط واحد في طيف انبعاث الهيدروجين 486 nm فاسنح بالشكل أعلاه على تحديد لون الخط وتردده؟

لون الخط أزرق مخضر:

$$c = \lambda \cdot \nu$$

$$3.00 \times 10^8 \text{ m/s} = 486 \text{ nm} \cdot \nu$$

$$\nu = 6.17 \times 10^{14} \text{ S}^{-1}$$

59. اعتماداً على نموذج بور، كيف تتحرك الإلكترونات في الذرات؟
تتحرك الإلكترونات في مستويات دائرية حول النواة.

60. ما الذي تمثله n في نموذج بور الذري؟
يحدد عدد الكم n مستوى الإلكترون.

61. ما الفرق بين حالة الاستقرار وحالة الإثارة للذرة؟
حالة استقرار الذرة هي الحالة الأقل طاقة، في حين أن أي حالة طاقة أعلى من حالة الاستقرار تُعد حالة إثارة للذرة.

62. ما اسم النموذج الذري الذي يُعامل فيه الإلكترونات على أنها موجات؟ ومن أول من كتب معادلات موجة الإلكترون التي أدت إلى هذا النموذج؟

النموذج الكمي للذرة؛ شرودنجر.

63. ما المقصود بالمستوى الفرعي؟
منطقة ثلاثية الأبعاد نصف موقع الإلكترون المحتمل حول النواة.

64. ما الذي نرسم إليه n في النموذج الميكانيكي الكمي للذرة؟
يمثل n عدد الكم الرئيسي، ويحيز عن الحجم النسبي وطاقة المستوى.

65. انتقال الإلكترون اعتمادا على نموذج بور الموضح في الشكل 1-22 ما نوع انتقال الإلكترون التي تنتج سلاسل فرق بنفسجية في سلسلة ليمان لذرة الهيدروجين؟



الشكل 1-22

تحدث سلسلة ليمان بسبب انتقال الإلكترون من مستويات بور العالية الطاقة إلى المستوى $n=1$.

66. ما عدد مستويات الطاقة الثانوية في المستويات الثلاثة الرئيسية الأولى للطاقة في ذرة الهيدروجين؟
لمستوى الطاقة الأول مستوى ثانوي واحد، ولمستوى الطاقة الثاني مستويان ثانويان، ولمستوى الطاقة الثالث ثلاثة مستويات ثانوية.

67. ما عدد المستويات الفرعية في المستوى الثانوي d ؟
عدد المستويات الفرعية في المستوى الثانوي d خمسة.

68. قيم تشابه المستويات الفرعية في المستويات الثانوية s, p, d, f ؟
تشابه أشكالها.

69. ما اتجاهات المستويات الفرعية الخمسة المرتبطة في المستوى الثانوي d ؟
 xy, xz, yx, x^2-y^2, z^2

70. ما أقصى عدد يمكن أن يسعه المستوى الفرعي من الإلكترونات؟
إلكترونات.

71. صف الاتجاهات النسبية للمستويات الفرعية المرتبطة في المستوى الثانوي $2p$ ؟
تقع على طول محاور الإحداثيات x, y, z المستويات الفرعية الثلاثة لـ P متعامد بعضها على بعض.

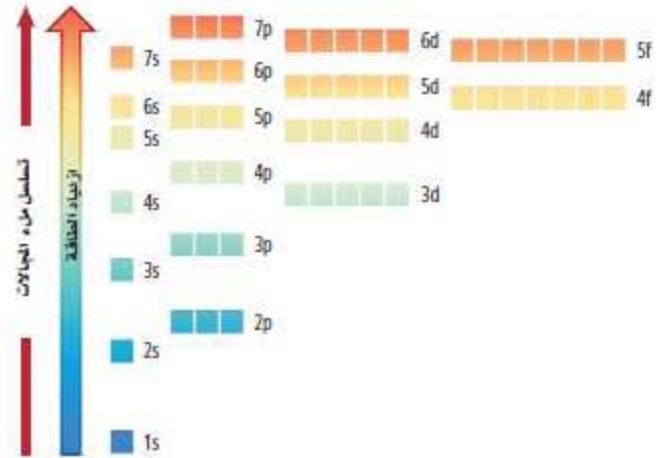
72. ما عدد الإلكترونات التي يمكن أن توجد في جميع المستويات الفرعية للمستوى الرئيس الثالث للطاقة في ذرة الأرجون؟
تمانية إلكترونات.

73. كيف يصف النموذج الميكانيكي الكمي مسار الإلكترونات في الذرة؟
لا يحطي النموذج الكمي أي وصف لمسارات الإلكترونات في الذرة.

74. لماذا يكون من المستحيل لنا أن نعرف بدقة سرعة الإلكترون وموقعه في الوقت نفسه؟
لأنه من الصعب تحديد مسارات ثابتة للإلكترونات، وأن ما يمكن معرفته فقط هو المكان الذي يحتمل أن يكون فيه الإلكترون حول النواة.

75. ما تسلسل ملء الإلكترونات في المستويات الفرعية للمستوى الثاني؟
لا بد أن يحتوي كل مستوى على إلكترون واحد قبل أن يدخله إلكترون آخر.

76. ثروبيديوم وضع باستخدام الشكل 1-23 لماذا يشغل إلكترون واحد في ذرة الثروبيديوم مستوى 5s بدلاً من 4d أو 4f؟



الشكل 1-23

طاقة المستوى المنخفضة بالمستوى 5s أقل من طاقة المستويات المنخفضة بـ 4d و 4f.

77. ما إلكترونات التكافؤ؟ وكم إلكترون تكافؤ في ذرة الماغنسيوم من الإلكترونات الأني عشر التي تحتويها؟
هي إلكترونات مستويات الذرة الخارجية ، عددها 2 .

78. إن للضوء طبيعة مزدوجة (موجة - جسيم). (فماذا نحى هذه الجملة؟
يسلك الضوء سلوكاً مشابهاً للموجة في بعض الحالات ومشابهاً للجسيمات في حالات أخرى.

79. صف الفرق بين الكم والفوتون.
الكم هو أقل طاقة يمكن أن تفقدتها الذرة أو تكتسبها، على حين أن الفوتون جسيم يحمل طاقة مقدارها كم واحد.

80. ما عدد الإلكترونات التي تظهر في التمثيل النقطي للإلكترونات لذرات العناصر الآتية؟
a. الكربون c. الكالسيوم

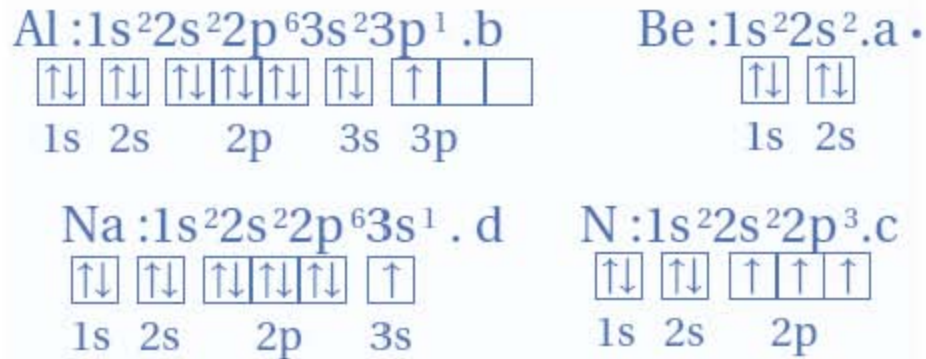
b. اليود
d. الجاليوم
a:4; b: 7; c:2; d:3

81. ما المبادئ الثلاثة أو القواعد التي يجب اتباعها عند كتابة التوزيع الإلكتروني لذرة عنصر ما؟
مبدأ باولي، مبدأ أوفباو وقاعدة هوند.

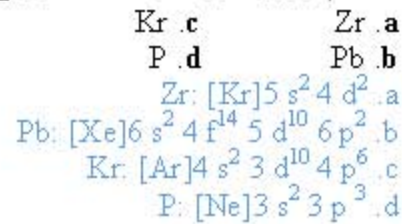
82. اكتب التوزيع الإلكتروني لذرات الأكسجين والكبريت، بطريفة الترميز الإلكتروني.
الأكسجين $1s^2 2s^2 2p^4$ يحتوي رسم المربعات على خمسة صناديق، سهمان في كلٍّ من الثلاثة الأولى، وسهم واحد في الصندوقين الآخرين. أما الكبريت $[Ne] 3s^2 3p^4$ فيحتوي رسم المربعات على تسعة صناديق سهمان في كلٍّ من الصندوقين السبعة الأولى، وسهم واحد في كل صندوق من الصندوقين الآخرين.

83. اكتب تسلسل أوفباو للمستويات من 1s إلى 7p.
 $1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p, 6s, 4f, 5d, 6p, 7s, 5f, 6d, 7p$

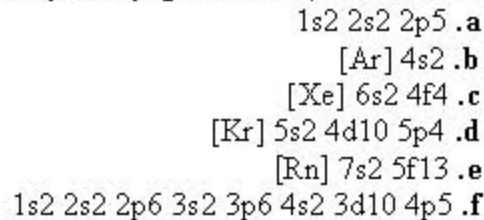
84. اكتب التوزيع الإلكتروني للعناصر الآتية بطريقتي الترميز الإلكتروني ورسم مربعات المستويات:
a. البيريليوم
b. الألومنيوم
c. النيتروجين
d. الصوديوم



85. استخدم ترميز الغاز النبيل لكتابة التوزيع الإلكتروني للعناصر الآتية:

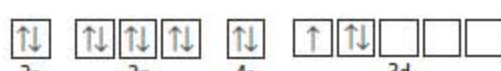


86. حدد العنصر الذي يمثل بالتوزيع الإلكتروني الآتي:



F.a
Ca.b
Nd.c
Te.d
Md.e
Br.f

87. أي رسوم مربعات المسنويات في الشكل 1-24 صحيحة لذرة في حالة الاستقرار؟

- a. 
- b. 
- c. 
- d. 

الشكل 1-24

B

88. ارسم التمثيل النقطي لإلكترونات ذرات العناصر الآتية:

- a. الكربون
b. رنيخ
c. البولونيوم
d. البوتاسيوم
e. الباريوم



89. ما عدد المسنويات الرئيسة الموجودة في ذرة الزرنيخ؟ وما عدد المسنويات الفرعية الممثلة بصورة كاملة؟ وما عدد المسنويات الفرعية في مستوى الطاقة الرئيس $n=4$ ؟

18; 15; 4

90. ما العنصر الذي قد يكون لذرنه التمثيل النقطي للإلكترونات للحالة المستقرة والموضحة في الشكل 1-25؟

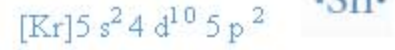
- a. المنجنيز
b. الأنثيمون
c. الكالسيوم
d. الساماريوم



الشكل 1-25

B

91. اكتب التوزيع الإلكتروني لذرة القصدير في الحالة المستقرة باستخدام ترميز الغاز النبيل، وارسم تمثيلها النقطي للإلكترونات.



92. ما أقصى عدد من الإلكترونات يمكن أن يوجد في مستويات الطاقة في الذرات التي لديها أعداد الكم الرئيسية الآتية:

a. 3

b. 4

c. 6

d. 7

a. 18

b. 32

c. 72

d. 98

93. ما عدد الاتجاهات المحتملة للمستويات الفرعية المنحرفة في كل مستوى مما يأتي:

a. s

b. p

c. d

d. f

a. 1

b. 3

c. 5

d. 7

94. أي العنصر الآتية لديها إلكترونان فقط في تمثيلها النقطي:

الهيدروجين ، الهيليوم ، الليثيوم ، الألومنيوم ، الكالسيوم ، الكوبالت ، البروم ، الكربون ، الباريوم؟
الهيليوم، الكالسيوم، الكوبالت، الباريوم.

95. أي انتقال للإلكترون عبر المدارات ينتج خط $H\alpha$ (أخضر-أزرق) في طيف الانبعاث الذري للهيدروجين حسب نموذج بور للذرة؟

$$2 = n \leftarrow 4 = n$$

96. الخارصين يحتوي ذرة الخارصين على 18 إلكترونات في المستويات 3s و 3p و 3d فلماذا يظهر في تمثيلها النقطي للإلكترونات نقطتان فقط؟

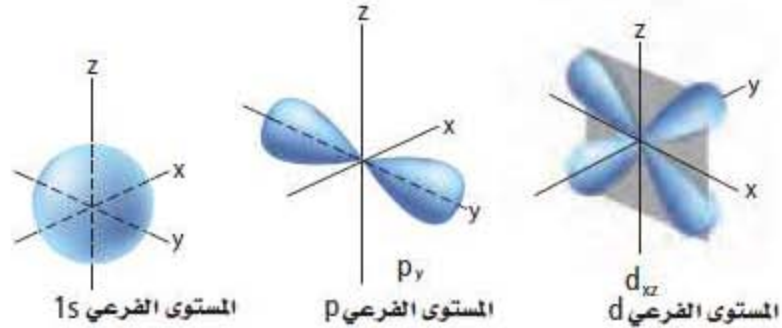
النقطتان هما إلكترونات تكافؤ المستوى 4s في الذرة.

97. أي عنصر له التوزيع الإلكتروني الممثل بترميز الغاز النبيل $[Rn] 7s^1$ ؟
الفرانسيوم.

98. كيف وضع بور طيف الانبعاث الذري؟

افترض بور أن الذرات تبعث ضوءاً بأطوال موجية وظلمات معينة عندما تنتقل الإلكترونات من مستويات عالية الطاقة إلى مستويات منخفضة الطاقة.

99. صف أشكال المستويات الفرعية الموضحة في الشكل 1-26 وحدد اتجاهاتها.



الشكل 1-26

المستوي s: كروي.

المستوي p: في صورة فصوص موجية على طول المحور y.

المستوي d: في صورة فصتين متعامدين بضعان في مستوي xy.

100. استنتج نخبيل أنك نحيف في عالم بنص فيه مبدأ باولي على أن ثلاثة إلكترونات على الأكثر، وليس اثنين، قد تكون في كل مستوى طاقة فرعي. اشرح الخواص الكيميائية الجديدة لعناصر اللينيوم والفسفور.

يصبح كل من اللينيوم والفسفور غازا نبيلا. أما اللينيوم فله التوزيع الإلكتروني $1s^3$ ويكون مشابهاً للهنليوم $1s^2$ أما الفسفور فله التوزيع الإلكتروني $1s^3 2s^3 2p^9$, وبذلك يكون مشابهاً للنيون $1s^2 2s^2 2p^6$.

101. حدد ما إذا كانت كل جملة نصف خصية كيميائية أو خاصية فيزيائية.

a. الخرفة حرارة درجة عند سائل لثري

b. بلوري أبيض صلب، السكروز

c. الرطب للهواء بنعرض عندما الحديد يصدأ

d. يشعل عندما الورق يحترق

a. خواص فيزيائية

b. خواص فيزيائية

c. خواص كيميائية

d. خواص كيميائية

102. إذا كان العدد الذري لذرة الجادولينيوم 64 ، وعددها الكتلي 153 فما عدد كل من الإلكترونات والبروتونات والنيوترونات التي توجد فيها؟
64 إلكترونات، 64 بروتونات، 89 نيوترونات.

103. لوحات النيون: لحمل لوحات نيون تبعث ألوانا مختلفة، بدأ المصنعون اللوحات بغازات غير النيون. اكتب مقالة تعبر فيها عن استخدام الغازات في لوحات النيون والألوان التي تنتجها تلك الغازات.

الهيليوم (أصفر)، النيون (برتقالي - أحمر)، الصوديوم (أصفر)، الأرجون (لافتدر)، الكريبتون (أبيض)، الزينون (أزرق).

104. نموذج رذرفورد: تخيل أنك عالم في أوائل القرن العشرين، وقد علمت بنفاصيل النموذج الذري الجديد المقترح من الفيزيائي البريطاني أرنست رذرفورد. بعد تحليلك لهذا النموذج وضح أهم نقاط الضعف التي تعتقد أنه بنضمها، ثم اكتب رسالة موجهة إلى رذرفورد تحير فيها عن اهتمامك بنموذجه، مستخدماً رسوماً وأمثلة على عناصر محددة لمساعتك على إظهار وجهة نظرك.



105. ما الفرق بين الطيفين في الشكل أعلاه.

أحدهما يوضح ألوان الطيف المرئي جميعها، أما الآخر فيوضح ألواناً محددة منبجئة من ذرات الصوديوم ويعرف بطيف الانبعاث الذري للصوديوم.

106. يشع الصوديوم خطين طولاهما 588.9590 nm و 589.9524 nm على الترتيب. اكتب التوزيع الإلكتروني الأكثر استقراراً للصوديوم. ما علاقة التوزيع الإلكتروني للصوديوم بالخطوط؟ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ يظهر الخطان عندما تنتقل ذرات الصوديوم من حالة أكثر إثارة تكون فيها الطاقة أعلى إلى حالة تكون فيها طاقة أقل ويحدث هذا عندما تنتقل الإلكترونات من مستويات طاقة أعلى إلى مستويات طاقة أدنى.

107. احسب طاقات الفوتونات المرتبطة بالخطين، مستخدماً المعادلات: $E = hc/\lambda$, $c = \lambda \nu$, $E = h\nu$

$$E_{\text{photon}} = h \cdot \frac{c}{\lambda}$$

$$E_{\text{photon}} = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s} \times \frac{3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{588.9590 \text{ nm}}$$

$$E_{\text{photon}} = 3.38 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_{\text{photon}} = h \cdot \frac{c}{\lambda}$$

$$E_{\text{photon}} = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s} \times \frac{3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{589.9524 \text{ nm}}$$

$$E_{\text{photon}} = 3.37 \times 10^{-19} \text{ J}$$

اختبار متقن:

خيارات من متعدد:

1. الأشعة الكونية أشعة عالية الطاقة قادمة من الفضاء الخارجي، ما تردد هذه الأشعة التي طولها الموجي 2.67 عندما نصل إلى الأرض؟ (سرعة الضوء هي 3.00×10^8 m/s)

a. $8.90 \times 10^{-22} \text{ s}^{-1}$

b. $3.75 \times 10^{12} \text{ s}^{-1}$

c. $8.01 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$

d. $1.12 \times 10^{12} \text{ s}^{-1}$

d

2. أي مما يأتي يعبر عن التمثيل النقطي للإلكترونات الإنديوم؟

a. $\cdot \text{In}$

b.

$\cdot \text{In} \cdot$

c.

$\cdot \dot{\text{In}} \cdot$

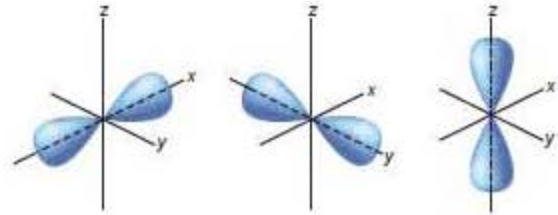
d.

$\cdot \ddot{\text{In}} \cdot$

e.

c

3. استخدم الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 3 ، 4 .



3. ما المستوى الثانوي الذي تنتمي إليه المستويات الفرعية الموضحة في الشكل أعلاه؟

a. s

b. p

c. d

d. f

b

4. ما مجموع الإلكترونات التي يمكن أن توجد في المستوى الثانوي السابق؟
- 2
 - 3
 - 6
 - 8

C

5. ما أكبر عدد من الإلكترونات يمكن أن يوجد في مستوى الطاقة الرئيس الخامس للذرة؟
- 10
 - 20
 - 25
 - 50

استخدم البيانات في الجدول الآتي للإجابة عن الأسئلة من 6 إلى 8 .

التوزيع الإلكتروني لمجموعة من العناصر الانتقالية			
العنصر	رمز العنصر	العدد الذري	التوزيع الإلكتروني
الفاناديوم	V	23	[Ar] 4s ² 3d ³
اليتريوم	Y	39	[Kr] 5s ² 4d ¹
			[Xe] 6s ² 4f ⁴ 5d ⁶
السكانديوم	Sc	21	[Ar] 4s ² 3d ¹
الكاديوم	Cd	48	

d

6. ما التوزيع الإلكتروني للحالة المستقرة لعنصر Cd باستخدام ترميز الغاز النبيل؟
- [Kr] 4d¹⁰ 4f²
 - [Ar] 4s² 3d¹⁰
 - [Kr] 5s² 4d¹⁰
 - [Xe] 5s² 4d¹⁰

C

7. ما العنصر الذي له التوزيع الإلكتروني الآتي في الحالة المستقرة [Xe] 6s² 4f¹⁴ 5d⁶؟
- La
 - Ti
 - W
 - Os

d

8. ما التوزيع الإلكتروني لذرة الإسكانديوم Sc؟

a. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$

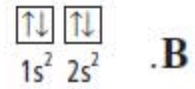
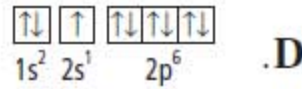
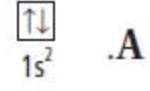
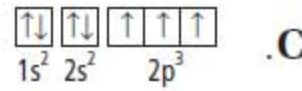
b. $1s^2 2s^2 2p^7 3s^2 3p^7 4s^2 3d^1$

c. $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2 3p^5 4s^2 3d^1$

d. $1s^2 2s^1 2p^7 3s^1 3p^7 4s^2 3d^1$

a

استخدم رسومات مربعات المستويات الموضحة أدناه للإجابة عن السؤالين 9 و 10.



9. أي مما سبق يوضح رسماً لمربعات المستويات بخالف مبدأ أوفباو؟

A .a

B .b

C .c

D .d

d

10. أي مما سبق يوضح رسم مربعات المستويات لعنصر البريليوم؟

A .a

B .b

C .c

D .d

b

أسئلة الإجابات القصيرة:

11. ما أكبر عدد من الإلكترونات يمكن أن يوجد في مستوى الطاقة الرئيس الرابع في الذرة؟

32 إلكترونات

اشرح العبارة الآتية:

عنصر ممثل عدده الذري 13 يوجد في مستوى طاقته الخارجي ثلاثة إلكترونات.

12. ما عدد المستويات الثانوية في مستويات الطاقة فيه.

5 مستويات

13. ما عدد المستويات الفرعية في كافة مستويات الطاقة الثانوية فيه.

9 مستويات فرعية.

أسئلة الإجابات المفتوحة:

14. قارن بين المعلومات التي يمكن الحصول عليها من التمثيل النقطي للإلكترونات والمعلومات التي يمكن الحصول عليها من التوزيع الإلكتروني لذرات العناصر.

يوفر بناء التمثيل النقطي للإلكترونات معلومات عن عدد الإلكترونات الخارجية أو إلكترونات التكافؤ في الذرة في حين يوضح التوزيع الإلكتروني مستويات الطاقة الرئيسية والمستويات الفرعية للإلكترونات جميعها في الذرة.

15. وضح لماذا لا يمثل التوزيع $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^{10} 4p^2$ التوزيع الإلكتروني الصحيح للجرمانيوم Ge؟ اكتب التوزيع الإلكتروني الصحيح له.

الإلكترونات في المستوى d تقع في مستوى الطاقة الرئيس الثالث وليس الرابع.

التوزيع الصحيح هو: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^2$