

الفصل الثاني: الإلكترونات في الذرات

الدرس 1-2: الضوء وطاقة الكم

مسائل تدريبية :

1. تحصل الاجسام علي الوانها من خلال عكسها اطولا موجية معينة عندما يصطدم بها اللون الابيض. فاذا كان الطول الموجي للضوء المنعكس من ورقة خضراء يساوي. فاذا كان الطول الموجي للضوء المنعكس من ورقة خضراء يساوي $4.90 \times 10^{-7} \text{m}$ فما تردد موجة هذا الضوء ؟

$$C = \lambda \cdot v$$

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

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

2. يمكن للأشعة السينية ان تخترق انسجة الجسم وتستعمل علي نطاق واسع لتشخيص اضطرابات أجهزة الجسم الداخلية ومعالجتها. ما تردد اشعة سينية طولها الموجي $1.15 \times 10^{-10} \text{m}$ ؟

$$C = \lambda \cdot v$$

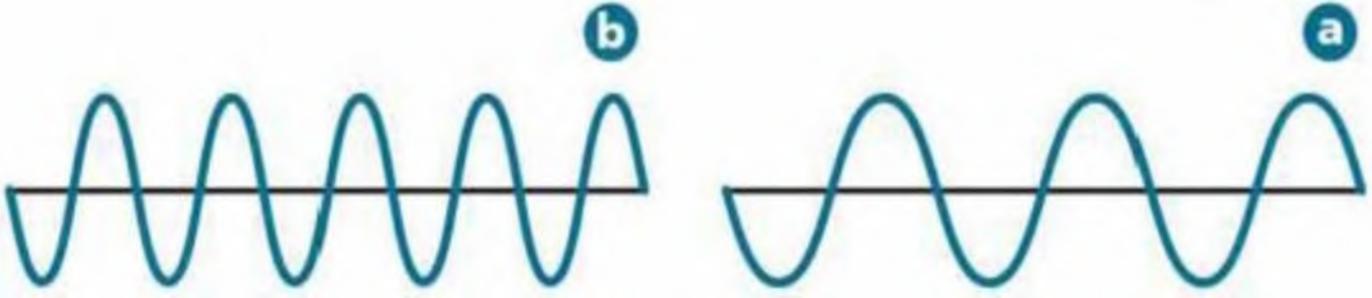
$$3.00 \times 10^8 \text{m/s} = 1.15 \times 10^{-10} \text{m} \cdot v$$

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

3. بعد تحليل دقيق وجد ان تردد موجة كهرومغناطيسية يساوي $7.8 \times 10^2 \text{Hz}$ ما سرعة هذه الموجة؟

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

4. تحفيز: تذييع محطة راديو FM بتردد مقداره 94.7MHz في حين تذييع محطة AM بتردد مقداره 820MHz. ما الطول الموجي لكل من المحطتين؟ أي الرسمين أدناه يعود الي محطة FM و أيهما يعود الي AM؟



FM	AM
$C = \lambda \cdot v$	$C = \lambda \cdot v$
$3.00 \times 10^8 \text{ m/s} = \lambda \cdot 94.7 \text{ MHz}$	$3.00 \times 10^8 \text{ m/s} = \lambda \cdot 820 \text{ MHz}$
$3.00 \times 10^8 \text{ m/s} = \lambda \cdot 94.7 \times 10^6 \text{ Hz}$	$3.00 \times 10^8 \text{ m/s} = \lambda \cdot 820 \times 10^6 \text{ Hz}$
$\lambda = \frac{3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{94.7 \times 10^6 \text{ Hz}}$	$\lambda = \frac{3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{820 \times 10^6 \text{ Hz}}$
$\lambda = 3.17 \text{ m}$	$\lambda = 3.17 \text{ m}$

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

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

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

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

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

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

$$\lambda = 4.50 \times 10^{-2} \text{ nm} = 4.50 \times 10^{-2} \times 10^{-9} \text{ m}$$

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

التقويم :

8. قارن بين الطبيعة الموجية و الطبيعة 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 ولون الاجسام الساخنة وطيف الانبعاث الذري.

10. قارن بين الطيف المستمر و طيف الانبعاث.

يظهر الطيف المستمر المتصل ألوان الأطوال الموجية جميعها أما 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 اينشتاين مفهوم الكم عند بلانك لتوضيح التأثير الكهروضوئي.

اقترح اينشتاين ان الاشعاع الكهرومغناطيسي له طبيعة مادية موجية حيث تعتمد طاقة الكم علي تردد الاشعاع و يعبر عن طاقة الفوتون بالمعادلة الآتية : $E_{\text{photon}} = h\nu$

13. احسب : يتطلب تسخين 235g ماء من درجة حرارة 22.6 C الي 94.4 C في الميكروويف

$7.06 \times 10^4 \text{J}$ من الطاقة . إذا كان تردد الميكروويف يساوي $2.88 \times 10^{10} \text{s}^{-1}$ فما عدد الكمات اللازمة للحصول علي $7.06 \times 10^4 \text{J}$ من الطاقة؟

$$N = \frac{E}{h \cdot \nu} = \frac{7.06 \times 10^4 \text{J}}{6.626 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s} \times 2.88 \times 10^{10} \text{s}^{-1}} = 3.70 \times 10^{27}$$

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

1. أطول موجة	a. اشعاع جاما
--------------	---------------

2. أعلى تردد	b. موجة تحت الحمراء
3. أعلى طاقة	c. موجات الراديو

الاجابة : 3-a 2-a 1-c

الدرس 2-2: نظرية الكم والذرة

التقويم:

15. فسر لماذا يحتوي طيف الانبعاث الذري على ترددات معينة للضوء حسب نموذج بور الذري؟

لان طاقة الذرات محددة لذا تنبعث ترددات معينة فقط من الاشعاع الصادر عن الذرة.

16. عدد المستويات الثانوية الموجودة في مستويات الطاقة الرئيسية الأربعة لذرة الهيدروجين.

مستوي الطاقة الاول S و مستوي الطاقة الثاني S&P و مستوي الطاقة الثالث S&P&d و مستوي الطاقة الرابع S&P&d&F و كل مستوي فرعي من P يتعلق بثلاثة مستويات في صورة عصارف الاثقال (PX PY PZ).

17. حدد المستويات الفرعية في كل مستوي ثانوي S و في كل مستوي ثانوي P لمستويات الطاقة الرئيسية الأربعة لذرة الهيدروجين.

كل مستوي من S يحتوي مستوي كرويا من S و كل مستوي ثانوي من P يحتوي 3 مستويات فرعية (PX PY PZ).

18. فسر لماذا يكون موقع الالكترون في ذرة غير معلوم بدقة مستخدما مبدأ هايزنبرج للشك و الطبيعة الموجية – الجسمية؟ و كيف يعرف موقع الالكترونات في الذرات؟

للاكترون خواص الموجة – الجسيم و ليس له موقع محدد في الفضاء و ينص مبدأ هايزنبرج للشك علي انه من المستحيل ان نعلم بدقة كلا من السرعة و موقع الجسيم في الوقت نفسه.

19. احسب مستعينا بالمعلومات في الجدول 1-1 كم مرة يساوي نصف قطر مدار ذرة الهيدروجين السابع بالنسبة الي نصف قطر مدارها الاول حسب نظرية بور؟

N=7: نصف القطر يساوي 2.59nm

N=1: نصف القطر يساوي 0.0592nm

$49.0 = 0.0592 \setminus 2.59$ مرة اكبر

20. قارن بين نموذج بور و النموذج الميكانيكي الكمي للذرة.

نموذج بور: يعد الالكترون جسيما و ان لذرة الهيدروجين حالات طاقة معينة مسموح بها ولكنه لم يفسر السلوك الكيميائي للذرات.

النموذج الكمي: للالكترون خواص موجية – جسيمة و ان طاقة الالكترون و تردده و طوله الموجي محددة بقيم معينة ولا يفترض اي افتراضات بخصوص مسار الالكترون حول النواة.



الدرس 2-3: التوزيع الإلكتروني

مسائل تدريبية:

21. اكتب التوزيع الإلكتروني في الحالة المستقرة للعناصر الآتية:

a. البروم Br: $[Ar]4s^23d^{10}4p^5$

b. الاسترانشيوم Sr $[Kr]5s^2$

c. الأنثيمون Sb $[Kr]5s^24d^{10}5p^3$

d. الرينيوم Re $[Xe]6s^24f^{14}5d^5$

e. التيربيوم Tb $[Xe]6s^24f^9$

f. التيتانيوم Ti $[Ar]4s^23d^2$

22. تحتوي ذرة الكلور في الحالة المستقرة علي سبعة الكترونات في المستويات الفرعية لمستوي الطاقة الرئيسي الثالث. ما عدد الالكترونات التي تشغل مستويات P الفرعية من الكترونات التكافؤ السبعة؟ وما عدد الالكترونات التي تشغل مستويات P من الالكترونات السبعة عشر الاصلية الموجودة في ذرة الكلور؟

5 , 11

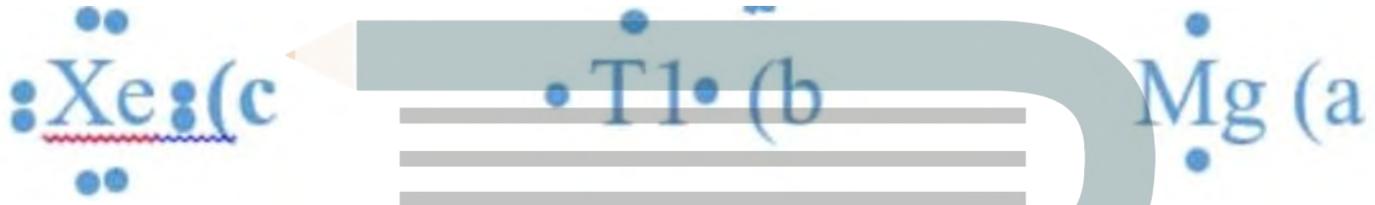
23. عندما تتفاعل ذرة كبريت مع ذرات أخرى فان الكترونات مستوي الطاقة الثالث هي التي تشارك في التفاعل. ما عدد هذه الالكترونات في ذرة الكبريت؟

6

24. عنصر توزيعه الالكتروني في الحالة المستقرة $[Kr]5s^24d^{10}5p^1$ و هو ينتمي الي أشباه الموصلات و يستخدم في صناعة سبائك عدة ما هذا العنصر؟
الأنديوم

25. تحفيز: تحتوي ذرة عنصر في حالتها المستقرة الكترونيين في مستوي الطاقة الرئيسي السادس. اكتب التوزيع الالكتروني لهذا العنصر باستخدام ترميز الغاز النبيل و حدد العنصر.
الباريوم $[Xe]6s^2$

26. ارسم التمثيل النقطي لالكترونات العناصر الاتية:
a.Mg b.Ti c.Xe



27. تحتوي ذرة عنصر علي 13 الكترونا. ما هذا العنصر؟ وكم الكترونا يظهر في التمثيل النقطي للالكترونات؟

الالومنيوم , 3 الكترونات

28. تحفيز: يحتمل ان يكون عنصر في الحالة الغازية عند درجة حرارة الغرفة و الضغط الجوي العادي أحد العناصر الاتية : الهيدروجين أو الهيليوم أو النيتروجين أو الأكسجين أو الفلور أو الكلور أو النيون. ما هذا العنصر اذا علمت ان التمثيل النقطي الالكتروني له .X.؟
الهيليوم

29. طبق مبدأ باولي و مبدأ أوفباو و قاعدة هوند لكتابة التوزيع الالكتروني لكل من العناصر الاتية:

a. السليكون Si $1s^22s^22p^63s^23p^2$

b. الفلور F $1s^22s^22p^5$

c. الكالسيوم Ca $1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$

d. الكربتون Kr $1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^{10}4p^6$

التقويم:

30. عرف الكترونات التكافؤ.

هي الكترونات المستوي الخارجي للذرة

31. ارسم تسلسل ملء المستويات الفرعية الخمسة للمستوي الثانوي d بعشرة الكترونات

تشغل الالكترونات المفردة في اتجاه الدوران نفسه المستويات المتساوية الطاقة قبل ان تشغل الالكترونات الاضافية ذات اتجاه الدوران المعاكس المستويات نفسها.

32. التوسع: عنصر لم يعرف بعد ولكن الكترونات تملأ المستويات الفرعية للمستوي الثانوي 7p. ما عدد الكترونات ذرة هذا العنصر؟ اكتب توزيعه الالكتروني باستخدام ترميز الغاز النبيل.

118 الكترونا. $[Rn]7s^25f^{14}6d^{10}7p^6$

33. تفسير الرسوم العلمية: ما التمثيل النقطي لالكترونات ذرة السيلينيوم؟ فسر اجابتك.



C صحيح لان a يظهر 3 مستويات تحتوي علي الكترونين و b يظهر مستوى واحد يحتوي علي 3 الكترونات و d له رمز غير صحيح.

الجلول اون لاين
h u l u l . o n l i n e

تقويم الفصل الثاني: الإلكترونات في الذرات

34. عرف المصطلحات الآتية:

a. التردد: هو عدد الموجات التي تمر بنقطة معينة في الثانية الواحدة.

b. طول الموجة: هو أقصر مسافة بين النقاط المتساوية علي موجة متصلة.

c. الكم: هو اقل كمية من الطاقة يمكن أن تحصل عليها الذرة أو تفقدها.

d. الحالة المستقرة: هي الحالة التي يكون فيها الإلكترون عند اقل طاقة ممكنة.

35. رتب الأنواع الآتية من الأشعاعات 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})؟

هذا يعني ان 2.88×10^{21} موجة من أشعة جاما تعبر نقطة معينة في الثانية.

37. ما المقصود بالتأثير الكهروضوئي؟

ظاهرة يبعث فيها الفلز الإلكترونات من سطحه عندما يسطع عليه ضوء له تردد كاف.

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

يتكون ضوء موجات النيون من ألوان مرئية معينة 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 اطلاق طاقة او امتصاصها بكميات منفصلة فقد تسمى الكم وهي مضاعفات أرقام كاملة من $h\nu$.

40. كيف وضح أينشتاين التأثير الكهروضوئي؟

اقتراح ان يكون للفوتونات قيم دنيا او حد معين حتي تؤدي الي اطلاق الفوتوالكترون.

41. قوس المطر: اذكر فرقين بين الموجات الكهرومغناطيسية الحمراء و الخضراء في قوس المطر.

للموجات الحمراء طول موجة اطول و تردد اقل.

42. درجة الحرارة: ماذا يحدث للضوء المنبعث من جسم ساخن و مشع كلما ازدادت درجة حرارته؟

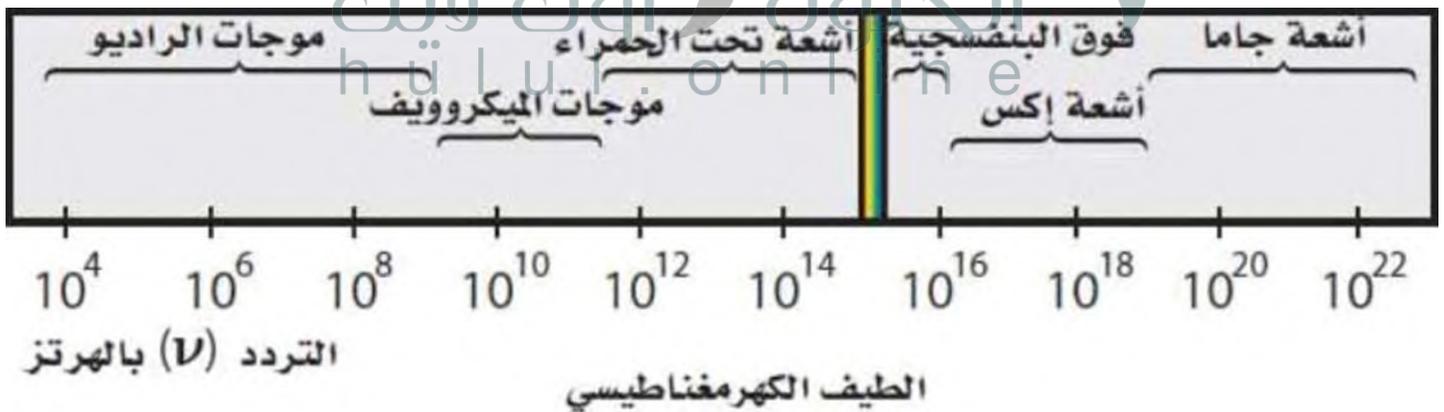
يتغير لون الضوء كلما حصل الجسم علي طاقة اكبر.

43. اذكر ثلاث خصائص لم يستطع التمدج الموجي للضوء تفسيرها بسبب طبيعتها الجسيمة.

لا يوضح نموذج الموجة التأثير الكهروضوئي ولا طيف الانبعاث الذري ولا يوضح لماذا تبعث المادة ترددات مخالفة للضوء عند درجات حرارة مختلفة.

44. كيف تتشابه موجات الراديو و الموجات 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. الأشعاع: استخدم الشكل 1-19 لتحديد الأنواع الاتية من الأشعاع.

a. اشعاع بتردد $8.6 \times 10^{11} \text{s}^{-1}$ تحت الحمراء

b. اشعاع بطول موجي 4.2nm الأشعة السينية

c. اشعاع بتردد 5.6MHz راديو AM

d. اشعاع ينتقل بسرعة $3.00 \times 10^8 \text{m/s}$ اي موجة كهرومغناطيسية

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

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

$$3.00 \times 10^8 \text{m/s} = \lambda \cdot 5.00 \times 10^{12} \text{Hz}$$

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

الأشعة تحت الحمراء

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

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

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

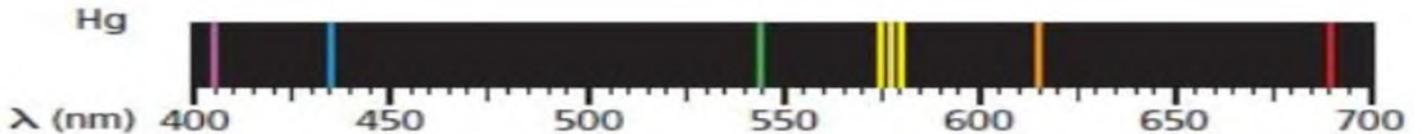
$$\nu = 9.01 \times 10^{15} \text{s}^{-1}$$

الأشعة البنفسجية

48. ما سرعة المودة الكهرومغناطيسية التي ترددها $1.33 \times 10^{17} \text{Hz}$ وطول موجتها 2.25nm ؟

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

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



الشكل 1-20

$$E_{\text{photon}} = h \cdot \nu = (6.626 \times 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s})(4.48 \times 10^{14} \text{Hz}) = 2.97 \times 10^{-19} \text{J}$$

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

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

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

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

$$E_{\text{photon}} = h \cdot \nu = (6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}) (4.88 \times 10^{14} \text{ Hz}) = 3.23 \times 10^{-19} \text{ J}$$

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

$$E_{\text{photon}} = h \cdot \nu = h \cdot \frac{c}{\lambda} = (6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}) \left(\frac{3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{1.18 \times 10^{-8} \text{ m}} \right) = 1.68 \times 10^{-17} \text{ J}$$

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

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

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

$$\nu = 1.68 \times 10^{-17} / 6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} = 4.42 \times 10^8 \text{ s}^{-1}$$

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؟

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

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

$$\lambda = \frac{6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \times 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{1.10 \times 10^{-13}} = 1.81 \times 10^{-12} \text{ m}$$

الأشعة السينية أو أشعة جاما

54. السفينة الفضائية: ما الوقت الذي تحتاج اليه اشارة الراديو من سفينة الفضاء فويجر حتي تصل الأرض اذا كانت المسافة بين فويجر و الأرض $2.72 \times 10^9 \text{Km}$ ؟

سرعة الامواج ثابتة و هي: $C = 3.00 \times 10^8 \text{m/s}$

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

تجتاز الامواج $2.72 \times 10^9 \text{Km}$ في x 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: اذا كانت محطة اذاعة FM تبث علي تردد 104.5MHz فما الطول الموجي لاشارة المحطة بالأمطار؟ وما طاقة الفوتون لهذه المحطة؟

$$E_{\text{photon}} = h \cdot \nu = (6.626 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s})(104.5 \text{MHz}) = 6.92 \times 10^{-26} \text{J}$$

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

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

$$\lambda = \frac{6.626 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s} \times 3.00 \times 10^8 \text{m/s}}{6.92 \times 10^{-26} \text{J}} = 2.87 \text{m}$$

56. بلاتين: ما أقل تردد للضوء الذي يتطلبه ارسال فوتو الكترون واحد من ذرات البلاتين والتي تحتاج علي الاقل الي $9.08 \times 10^{-19} \text{J/photon}$ ؟

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

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

$$\nu = \frac{9.08 \times 10^{-19} \text{J/photon}}{6.626 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}} = 1.37 \times 10^{15} \text{Hz}$$

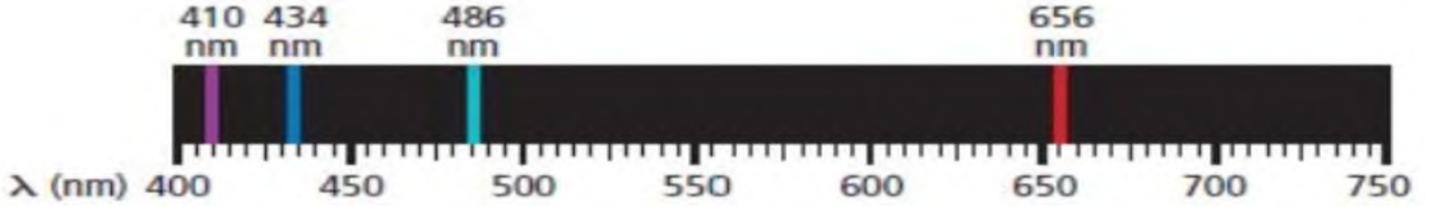
57. جراحة العين: يستخدم ليزر فلوريد الارجون **ArF** في بعض جراحات تصحيح العين والذي يبعث اشعاعا كهرومغناطيسيا طول موجته 193.3m فما تردد اشعاع ليزر **ArF**؟ وما طاقة كم واحد من هذا الاشعاع؟

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

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

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

$$E_{\text{photon}} = h \cdot \nu = (6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}) (1.55 \times 10^{15} \text{ S}^{-1}) = 1.03 \times 10^{-18} \text{ J}$$



58. الهيدروجين اذا كان طول موجة خط واحد في طيف انبعاث الهيدروجين 486nm فاستعن بالشكل أعلاه علي تحديد لون الخط و تردده؟

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. اعتمادا علي نموذج بور. كيف تتحرك الالكترونات في الذرات؟

تتحرك الالكترونات في مستويات دائرية حول النواة.

60. ما الذي تمثله n في نموذج بور الذري؟ يحدد عدد الكم n مستوي الالكترون

61. ما الفرق بين حالة الاستقرار و حالة الاثارة للذرة؟

حالة استقرار الذرة هي الحالة الأقل طاقة في حين أن أي حالة طاقة أعلي من حالة الاستقرار تعد حالة اثارة للذرة.

62. ما اسم النموذج الذري الذي تعامل فيه الالكترونات علي انها موجات؟ و من أول من كتب معادلات موجة الالكترون التي أدت الي هذا النموذج؟ النموذج الكمي للذرة شرودنجر

63. ما المقصود بالمستوي الفرعي؟

منطقة ثالثة الأبعاد نصف موقع الالكترون المحتمل حول النواة

64. ما الذي ترمز اليه n في النموذج الميكانيكي الكمي للذرة؟

يمثل n عدد الكم الرئيسي و يعبر عن الحجم النسبي و طاقة المستوي.

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



الشكل 22-1

تحدث سلسلة ليمان بسبب انتقال الإلكترون من مستويات بور العالية الطاقة الي مستوي $n=1$

66. ما عدد مستويات الطاقة الثانوية في المستويات الثلاثة الرئيسية الاولي للطاقة في ذرة الهيدروجين؟ لمستوي الطاقة الأول مستوي ثانوي واحد ولمستوي الطاقة الثاني مستويان ثانويان ولمستوي الطاقة الثالث ثلاثة مستويات ثانوية.

67. ما عدد المستويات الفرعية في المستوي الثانوي d ؟

عدد المستويات الفرعية في المستوي الثانوي d خمسة.

68. فيم تتشابه المستويات الفرعية في المستويات الثانوية $s/p/d/f$ ؟ تتشابه أشكالها.

69. ما اتجاهات المستويات الفرعية الخمسة المرتبطة في المستوي الثانوي d ؟

$xy \mid xz \mid yx \mid x^2-y^2 \mid z^2$

70. ما أقصى عدد يمكن ان يسعه المستوي الفرعي من الإلكترونات؟ إلكترونان

71. صف الاتجاهات النسبية للمستويات الفرعية المرتبطة في المستوي الثانوي $2P$ ؟

تقع علي طول محاور الاحداثيات x, y, z المستويات الفرعية الثلاثة ل P متعامد بعضها علي بعض .

72. ما عدد الإلكترونات التي يمكن ان توجد في جميع المستويات الفرعية للمستوي الرئيسي الثالث للطاقة في ذرة الأرجون؟ ثمانية إلكترونات.

73. كيف يصف النموذج الميكانيكي الكمي مسار الإلكترونات في الذرة؟

لا يعطى النموذج الكمي اي وصف لمسارات الإلكترونات في الذرة.

74. لماذا يكون من المستحيل لنا ان نعرف بدقة سرعة الالكترن وموقعه في الوقت نفسه؟

لانه من الصعب تحديد مسارات ثابتة للالكترونات و أن ما يمكن معرفته فقط هو المكان الذي يحتمل ان يكون فيه الالكترن حول النواه.

75. ما تسلسل ملء الالكترونات في المستويات الفرعية للمستوي الثانوي؟

لا بد ان يحتوي كل مستوي علي الكترن واحد قبل ان يدخله الكترن اخر.

76. لروبيديوم: وضح باستخدام الشكل 1-23 لماذا يشغل الكترن واحد في ذرة الروبيديوم مستوي 5s بدلا من 4d أو 4f؟

طاقة المستوي المتعلقة بالمستوي 5s أقل من طاقة المستويات المتعلقة ب 4d و 4f .



الشكل 1-23

77. ما الكترونات التكافؤ؟ وكم الكترن تكافؤ في ذرة الماغنسيوم من الالكترونات الاثني عشر التي تحتويها؟

هي الكترونات مستويات الذرة الخارجية , عددها 2.

78. ان للضوء طبيعة مزدوجة (موجة - جسيم) فماذا تعني هذه الجملة؟

يسلك الضوء سلوكا مشابها للموجة في بعض الحالات و مشابها للجسيمات في حالات أخرى.

79. صف الفرق بين الكم و الفوتون.

الكم هو أقل طاقة يمكن أن تفقدها الذرة أو تكتسبها علي حين أن الفوتون جسيم يحمل طاقة مقدارها كم واحد.

80. ما عدد الالكترونات التي تظهر في التمثيل النقطي للالكترونات لذرات العناصر الاتية ؟

a. الكربون 4

b. اليود 7

c. كالسيوم 2

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

82. اكتب التوزيع الالكتروني لذرات الأكسجين و الكبريت بطريقة الترميز الالكتروني.

الأكسجين $1s^2 2s^2 2p^4$ يحتوي رسم المربعات علي خمسة صناديق سهمان في كل من الثلاثة الأولى و سهم واحد في الصندوقين الأخيرين . أما الكبريت $[Ne]3s^2 3p^4$ فيحتوي رسم المربعات علي تسعة صناديق سهمان في كل من الصناديق السبعة الأولى و سهم واحد في كل صندوق من الصندوقين الأخيرين.

83. اكتب تسلسل اوفباو للمستويات من $1s$ الي $7p$.

$1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p, 6s, 4f, 5d, 6p, 7s, 5f, 6d, 7p$

84. اكتب التوزيع الالكتروني للعناصر الآتية بطريقتي الترميز الالكتروني و رسم المربعات للمستويات:

a. البيريليوم

b. الألومنيوم

c. النيتروجين

d. الصوديوم



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

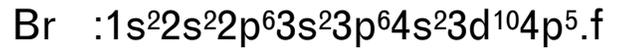
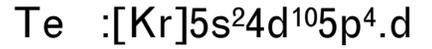
[Kr] $5s^2 4d^2$:Zr.a

[Xe] $6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^2$:Pb.b

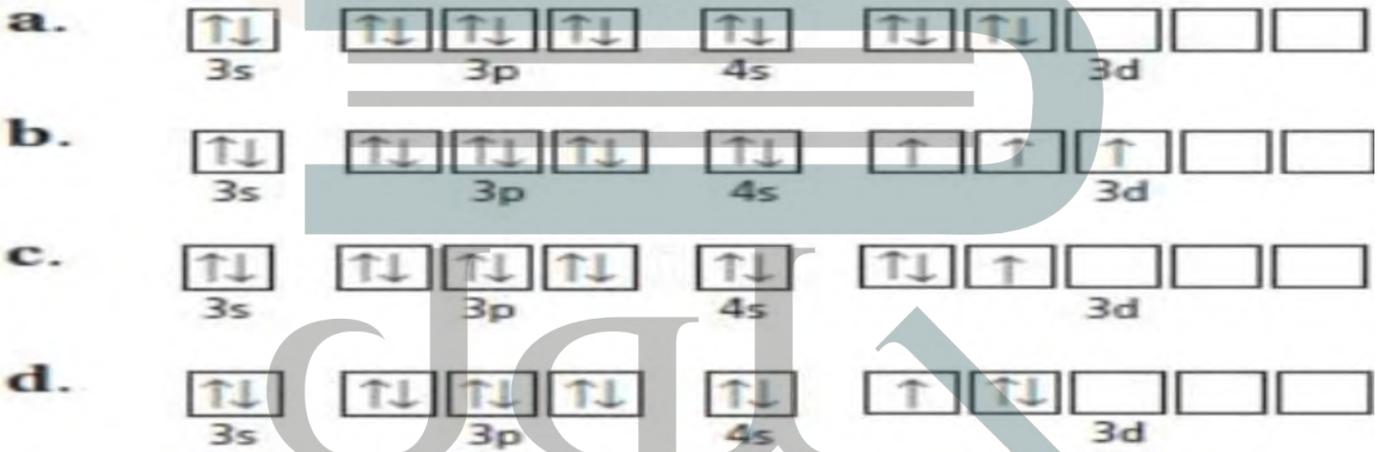
[Ar] $4s^2 3d^{10} 4p^6$:Kr.c

[Ne] $3s^2 3p^3$:P.d

86. حدد العنصر الذي يمثل بالتوزيع الالكتروني الاتي:

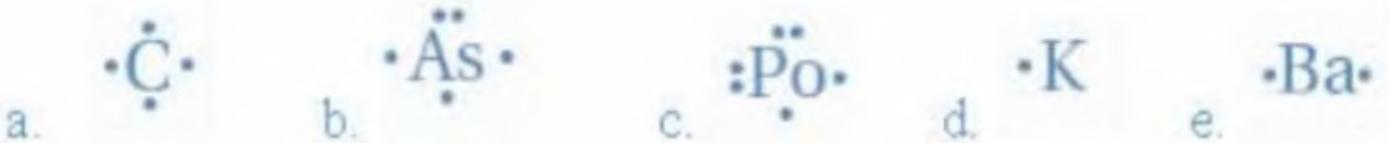


87. اي رسوم مربعات المستويات في الشكل 1-24 صحيحة للذرة في حالة الاستقرار؟ B



88. ارسم التمثيل النقطي لالكترونات ذرات العناصر الاتية:

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



89. ما عدد المستويات الرئيسية الموجودة في ذرة الزرنيك؟ وما عدد المستويات الفرعية الممثلة بصورة كاملة؟ وما عدد المستويات الفرعية في مستوي الطاقة الرئيسي $n=4$ ؟ 18 , 15 , 4

90. ما العنصر الذي قد يكون لذرته التمثيل النقطي للالكترونات للحالة المستقرة و الموضحة في الشكل 1-25؟ B

a. المنجنيز b. الأنثيمون c. الكالسيوم d. الساماريوم الشكل 1-25

91. اكتب التوزيع الالكتروني لذرة القصدير في الحالة المستقرة باستخدام ترميز الغاز النبيل. و ارسم تمثيلها النقطة للالكترونات.



92. ما أقصى عدد الالكترونات يمكن ان يوجد في مستويات الطاقة في الذرات التي لديها أعداد الكم الرئيسية الاتية:

3.a : 18

4.b : 32

6.c : 72

7.d : 98

93. ما عدد الاتجاهات المحتملة للمستويات الفرعية المتعلقة في كل مستوي مما يأتي:

S.a : 1

P.b : 3

D.c : 5

F.d : 7

94. اي العناصر الاتية لديها الكترونان فقط في تمثيلها النقطة: الهيدروجين , الهيليوم , الليثيوم , الألومنيوم , الكالسيوم , الكوبالت , البروم , الكربون , الباريوم؟

الهيليوم , الكالسيوم , الكوبالت , الباريوم

95. اي انتقال للالكترون عبر المدارات ينتج خط أخضر – أزرق في طيف الانبعاث الذري للهيدروجين حسب نموذج بور للذرة؟ $2=n \leftarrow 4=n$

96. الخارصين: تحتوي ذرة الخارصين علي 18 الكترونا في المستويات $3s, 3p, 3d$ فلماذا يظهر في تمثيلها النقطة للالكترونات نقطتان فقط؟

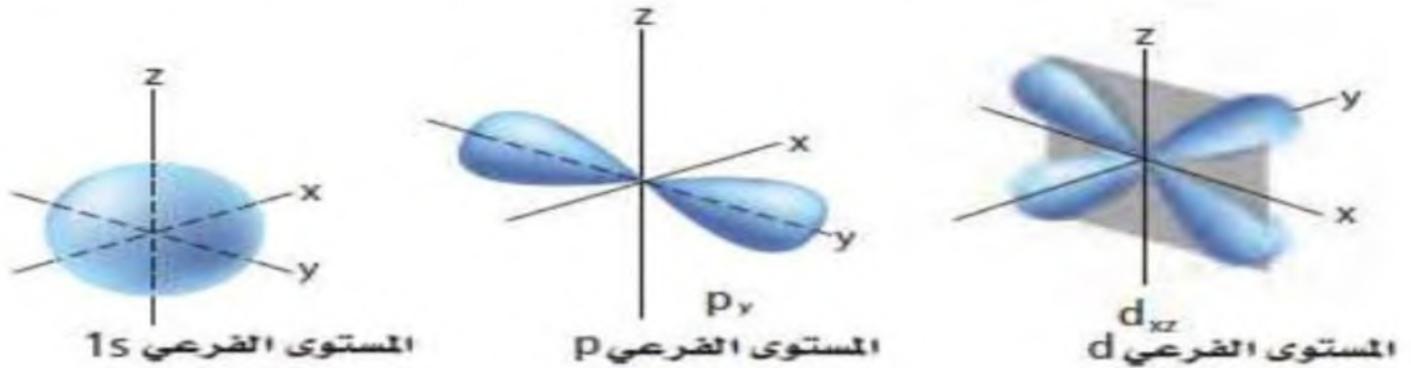
النقطتان هما الكترونا تكافؤ المستوي $4s$ في الذرة.

97. اي عنصر له التوزيع الالكتروني الممثل بترميز الغاز النبيل $[\text{Rn}]7s^1$ ؟ الفرانسيوم

98. كيف وضع بور طيف الانبعاث الذري؟

اقتراح بور ان الذرات تبعث ضوءا بأطوال موجية و طاقات معينة عندما تنتقل الالكترونات من مستويات عالية الطاقة الي مستويات منخفضة الطاقة.

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



الشكل 1-26

المستوي s: كروي

المستوي p: في صورة فصوص موجبة علي طول المحور y

المستوي d: في صورة فصين متعامدين يقعان في مستوي xy

100. استنتج: تخيل انك تعيش في عالم ينص فيه مبدأ باولي علي أن ثلاثة الكترونات علي الأكثر وليس اثنين قد تكون في كل مستوي طاقة فرعي. اشرح الخواص الكيميائية الجديدة لعناصر الليثيوم و الفوسفور.

يصبح كل من الليثيوم و الفوسفور غازا نبيلا أما الليثيوم فله التوزيع الالكتروني $1s^3$ و يكون مشابهها للهيليوم $1s^2$ اما الفوسفور فله التوزيع الالكتروني $1s^3 2s^3 2p^9$ وبذلك يكون مشابهها للنون $1s^2 2s^2 2p^6$

101. حدد ما اذا كانت كل جملة تصف خاصية كيميائية او خاصية فيزيائية.

a. الغرفة حرارة درجة عند سائل لزئبق : خواص فيزيائية

b. بلورى أبيض صلب , السكروز : خواص فيزيائية

c. الرطب للهواء يتعرض عندما الحديد يصدأ : خواص كيميائية

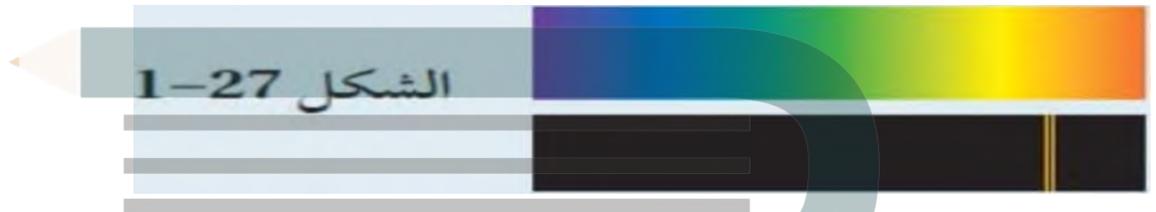
d. يشتغل عندما الورق يحترق : خواص كيميائية

102. اذا كان العدد الذري لذرة الجادولينيوم 64 و عددها الكتلي 153 فما عدد كل من الالكترونات و البروتونات و النيوترونات التي توجد فيها؟

103. لوحات النيون :لعمل لوحات نيون تبعث الوانا مختلفة يملأ المصنعون اللوحات بغازات غير النيون. اكتب مقالة تعبر فيها عن استخدام الغازات في لوحات النيون و الألوان التي تنتجها تلك الغازات.

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

104. نموذج رذرفورد: تخيل انك عالم في أوائل القرن العشرين وقد علمت بتفاصيل النموذج الذري الجديد المقترح من الفيزيائي البريطاني أرنست رذرفورد. بعد تحليلك لهذا النموذج وضح أهم نقاط الضعف التي تعتقد انه يتضمنها ثم اكتب رسالة موجهة الي رذرفورد تعبر فيها عن اهتمامك بنموذجه مستخدما رسوما و امثلة علي عناصر محددة لمساعدتك علي اظهار وجهة نظرك.



105. ما الفرق بين الطيفين في الشكل أعلاه.

أحدهما يوضح الوان الطيف المرئي جميعها, أما الأخر فيوضح ألوانا محددة منبعثة من ذرات الصوديوم ويعرف بطيف الانبعاث الذري للصوديوم.

106. يشع الصوديوم خطين طولاهما 588.9590nm و 589.9524nm علي الترتيب. اكتب التوزيع الالكتروني الأكثر استقرارا للصوديوم ما علاقة التوزيع الالكتروني للصوديوم بالخطوط؟

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ يظهر الخطان عندما تنتقل ذرات الصوديوم من حالة اكثر اناارة تكون فيها الطاقة أعلي الي حالة تكون فيها طاقة أقل ويحدث هذا عندما تنتقل الالكترونات من مستويات طاقة أعلي الي مستويات طاقة أدني.

107. احسب طاقات الفوتونات المرتبطة بالخطين مستخدما المعادلات: $E=hc/\lambda$, $c=\lambda v$, $E=hv$

$$E_{\text{photon}} = h \cdot \frac{C}{\lambda} = (6.626 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}) \left(\frac{3.00 \times 10^8 \text{m/s}}{588.9590 \text{nm}} \right) = 3.38 \times 10^{-19} \text{J}$$

$$E_{\text{photon}} = h \cdot \frac{C}{\lambda} = (6.626 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}) \left(\frac{3.00 \times 10^8 \text{m/s}}{589.9524 \text{nm}} \right) = 3.37 \times 10^{-19} \text{J}$$

خيارات من متعدد:

١- الأشعة الكونية اشعة عالية الطاقة قادمة من الفضاء الخارجي .ما تردد هذه الاشعة التي طولها الموجي 2.67 عندما تصل الي الأرض؟ سرعة الضوء هي $3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$

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

٢- أي مما يأتي يعبر عن التمثيل النقطي لالكترونات الانديوم ؟ C

- a. $\cdot \text{In}$
 b. $\cdot \text{In} \cdot$
 c. $\cdot \ddot{\text{In}} \cdot$
 d. $\cdot \ddot{\text{In}} \cdot$

استخدم الشكل الاتي للاجابة عن السؤالين ٣ & ٤



3- ما المستوي الثانوي الذي تنتمي اليه المستويات الفرعية الموضحة في الشكل أعلاه ؟

- a.s b.p c.d d.f

٤- ما مجموع الالكترونات التي يمكن أن توجد في المستوي الثانوي السابق ؟

- a.2 b.3 c.6 d.8

٥- ما أكبر عدد من الالكترونات يمكن ان يوجد في مستوي الطاقة الرئيسي الخامس للذرة؟

التوزيع الالكتروني لمجموعة من العناصر الانتقالية

العنصر	رمز العنصر	العدد الذري	التوزيع الالكتروني
--------	------------	-------------	--------------------

[Ar]4s ² 3d ³	23	V	الفاناديوم
[Kr]5s ² 4d ¹	39	Y	اليتريوم
[Xe]6s ² 4f ¹⁴ 5d ⁶			
[Ar]4s ² 3d ¹	21	Sc	السكرانديوم
	48	Cd	الكادميوم

25.c 20.b 10.a

50.d

استخدم الجدول الاتي للاجابة عن
الاسئلة 6:8:

٦- ما التوزيع الالكتروني للحالة المستقرة للعنصر **Cd** باستخدام ترميز الغاز النبيل؟

[Kr]4d¹⁰4f².a

[Ar]4s²3d¹⁰.b

[Kr]5s²4d¹⁰.c

[Xe]5s²4d¹⁰.d

٧- ما العنصر الذي له التوزيع الالكتروني الاتي في الحالة المستقرة **[Xe]6s²4f¹⁴5d⁶**؟

La.a Ti.b W.c Os.d

٨- ما التوزيع الالكتروني لذره الاسكانديوم **Sc**؟

1s²2s²2p⁶3s²3p⁶4s²3d¹.a

1s²2s²2p⁷3s²3p⁷4s²3d¹.b

1s²2s²2p⁵3s²3p⁵4s²3d¹.c

1s²2s¹2p⁷3s¹3p⁷4s²3d¹.d

استخدم رسومات المربعات المستويات الموضحة أدناه للاجابة عن السؤالين 9&10:

$\begin{array}{ c c c } \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline 1s^2 & 2s^2 & 2p^3 \\ \hline \end{array}$.C	$\begin{array}{ c } \hline \uparrow\downarrow \\ \hline 1s^2 \\ \hline \end{array}$.A
$\begin{array}{ c c c c c } \hline \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \\ \hline 1s^2 & 2s^1 & 2p^6 \\ \hline \end{array}$.D	$\begin{array}{ c c } \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \\ \hline 1s^2 & 2s^2 \\ \hline \end{array}$.B

9- اي مما سبق يوضح رسما لمربعات المستويات يخالف مبدأ أوفباو؟

A.a B.b C.c D.d

١٠- اي مما سبق يوضح رسم مربعات المستويات لعنصر البريليوم؟

اسئلة الاجابات القصيرة:

١١- ما اكبر عدد من الالكترونات يمكن ان يوجد في مستوي الطاقة الرئيسي الرابع في الذرة؟ 32 الكترونا

ادرس العبارة الاتية، عنصر ممثل عدده الذري ١٣ يوجد في مستوي طاقته الخارجي ٣ الكترونات.

١٢- ما عدد المستويات الثانوية في مستويات الطاقة فيه؟ 5 مستويات

١٣- ما عدد المستويات الفرعية في كافة مستويات الطاقة الثانوية فيه؟ 9 مستويات فرعية

اسئلة الاجابات المفتوحة:

١٤- قارن بين المعلومات التي يمكن الحصول عليها من التمثيل النقطي للالكترونات و المعلومات التي يمكن الحصول عليها من التوزيع الالكتروني لذرات العناصر.

يوفر بناء التمثيل النقطي للالكترونات معلومات عن عدد الالكترونات الخارجية او الكترونات التكافؤ في الذرة في حين يوضح التوزيع الالكتروني مستويات الطاقة الرئيسة و المستويات الفرعية للالكترونات جميعها في الذرة.

١٥- وضح لماذا لايمثل التوزيع $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^{10} 4p^2$ التوزيع الالكتروني الصحيح للجرمانيوم Ge؟ اكتب التوزيع الالكتروني الصحيح له.

الالكترونات في المستوي d تقع في مستوي الطاقة الرئيس الثالث وليس الرابع التوزيع الصحيح

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