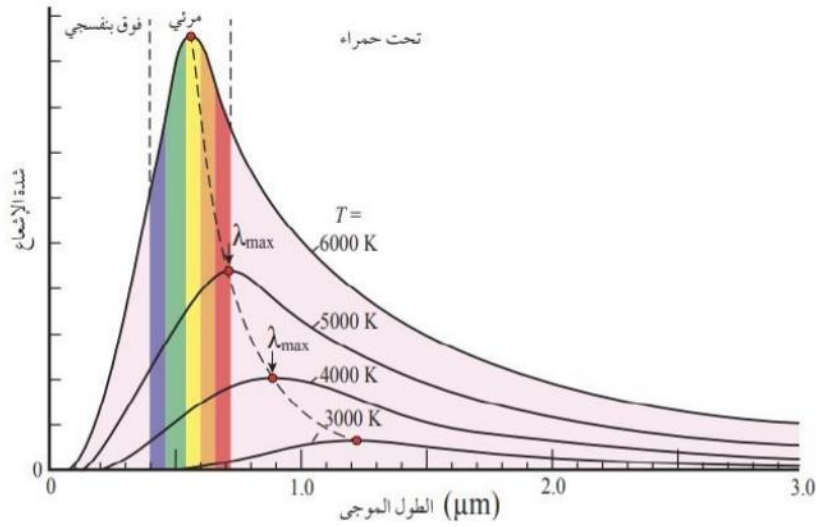
1. تتوافق نظرية بلانك في تكمية الطاقة مع :
   a. ظاهرة اشعاع الجسم الاسود
   b. الظاهرة الكهروضوئية
   c. طيف الانبعاث الخطي
   d. كل ما ذكر صحيح

2. كلما ارتفعت درجة حرارة الاشعاع المنبعث من الجسم الاسود ، ماذا يحصل لقمة منحنى الطول الموجي للاشعاع؟
   a. تزداد
   b. تقل
   c. تبقى ثابتة
   d. تتناسب طرديا مع درجة الحرارة

3. اشعاع مكمم طاقته 2 Ke V ، ما هو الطول الموجي لهذا الاشعاع؟
   ($C = 3x\ 10^{8}$ m/s , 1 nm = 10^{-9} m , 1 eV = 1.6×10^{-19} J , $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J.s)
   a. 0.32 nm
   b. 0.41 nm
   c. 0.62 nm
   d. 1.02 nm

4. النظريات الكلاسيكية فشلت في تفسير (انظر الشكل المرفق) انزياح قمة منحنى شدة الاشعاع نحو :
   a. الترددات المنخفضة (الاشعة تحت الحمراء)
   b. الضوء المرئي
   c. الترددات العالية(الاشعة فوق بنفسجية)
   d. لا يمكن للجسم الاسود ان يشع طاقة



5. طاقة ضوء طوله الموجي 6.5×10^{-7} m هي : ($C = 3 \times 10^{8}$ m/s , $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J.s)
   a. 3.1×10^{-19} J
   b. 3.3×10^{-19} J
   c. 1.5×10^{-19} J
   d. 1.7×10^{-19} J

6. سقطة حزمة ضوء طاقتها 3 eV على سطح خلية كهروضوئية و كان اقتران الشغل للمعدن الذي صنعة منه الخلية هو 1.6 eV ، ما هي اقصى طاقة حركية للالكترونات المنبعثة ؟
   a. 4.6 eV
   b. 4.8 eV
   c. 1.4 eV
   d. 2.4 eV

7. حسب تفسير اينشتاين للظاهرة الكهروضوئية ، كلما قصر الطول الموجي للضوء الساقط على سطح المعدن فأن جهد الايقاف للالكترونات الضوئية ؟
   a. يزداد
   b. يقل
   c. يبقى ثابتا
   d. جهد الايقاف يتناسب طرديا مع الطول الموجي

8. حسب تفسير اينشتاين للظاهرة الكهروضوئية ، كلما قصر الطول الموجي للضوء الساقط على سطح المعدن فأن اقتران الشغل للمعدن سوف ؟
   a. يزداد
   b. يقل
   c. يبقى ثابتا
   d. يتناسب طرديا مع الطول الموجي

9. ما هو تردد ضوء طاقته 5.5×10^{-19} J ؟
   a. 2.2×10^{14} Hz
   b. 4.4×10^{14} Hz
   c. 8.3×10^{14} Hz
   d. 9.8×10^{14} Hz

10. ما هو الطول الموجي لفوتون طاقته 3.0 eV ؟
    a. 311 nm
    b. 414 nm
    c. 622 nm
    d. 1243 nm

11. سقط ضوء على صفيحة من معدن الباريوم و الذي اقتران الشغل له 2.5 eV ، اذا تطلب جهد ايقاف مقداره 1 V . ما هي طاقة الضوء الساقط ؟
    a. 1 eV
    b. 1.5 eV
    c. 2.5 eV
    d. 3.5 eV

12. شعاع من الضوء سقط على معدن اقتران الشغل له 2.2 eV وكان جهد الايقاف 3 V ، ما هو الطول الموجي للضوء ؟
    a. 355 nm
    b. 497 nm
    c. 744 nm
    d. 1321 nm

13. شعاع من الضوء طوله الموجي 450 nm سقط على معدن اقتران الشغل له 1.8 eV ، ما هو مقدار جهد الايقاف للالكترونات الضوئية ؟
    a. 0.57 V
    b. 0.96 V
    c. 2.76 V
    d. 4.56 V

14. صفيحة من معدن الباريوم (اقتران الشغل له 2.6 eV) استخدمت في تجربة لدراسة الظاهرة كهروضوئية . ما هو الطول الموجي لتردد العتبة للمعدن ؟
    a. 398 nm
    b. 478 nm
    c. 497 nm
    d. 596 nm

15. ما هي طاقة فوتون تردده 6.0×10^{20} Hz ؟
   a. 1.6 MeV
   b. 2.5 MeV
   c. 3.3 MeV
   d. 4.8 MeV

16. ضوء فوق بنفسجي طوله الموجي 130 nm سقط على لوح فلزي تردد العتبة له 4.2 eV ، ما هو جهد الايقاف ؟
   a. 1.3 V
   b. 3.5 V
   c. 5.4 V
   d. 11.9 V

17. ضوء ازرق (λ = 460 nm) سقط على قطعة من البوتاسيوم (ϕ = 2.3 eV) . ما هي اقصى طاقة حركية للالكترونات المنبعثة ؟
   a. 1 eV
   b. 0.5 eV
   c. 0.25 eV
   d. 4.9 eV

18. ضوء طوله الموجي 480 nm سقط على سطح معدني فكان جهد الايقاف 0.55 V ، ما هو اقتران الشغل للمعدن ؟
   a. 2.04 eV
   b. 3.19 eV
   c. 2.59 eV
   d. 0.55 eV

19. ما هي العبارة التي تصف العلاقة مابين مبداء تكمية الطاقة و الظاهرة الكهروضوئية ؟
   a. مبداء تكمية الطاقة فسر الظاهرة الكهروضوئية
   b. الظاهرة الكهروضوئية تتناقض مع مبداء تكمية الطاقة
   c. مبداء تكمية الطاقة ليس له علاقة نهائيا في الظاهرة الكهروضوئية
   d. الظاهرة الكهروضوئية فسرت مباء تكمية الطاقة

20. حسب اينشتاين زيادة شدة سطوع الضوء بدون تغيير لونه سوف يزيد من:
a. عدد الفوتونات
b. طاقة كل فوتون
c. سرعة الفوتونات
d. تردد الفوتونات

21. عندما يمتص الكترون فوتون فأن طاقة الالكترون ستكون اكبر عندما يكون الفوتون له :
a. سرعة عالية
b. سرعة قليلة
c. لم يصطدم بالكترونات اخرى
d. عندما يكون تردده عاليا

22. اي من التالية لن يغير من مقدار الطاقة الحركية الذي تكتسبه الالكترونات الضوئية :
a. تغيير شدة سطوع الضوء
b. تغيير تردد الضوء
c. تغيير نوع المعدن
d. كل ما ذكر صحيح

23. ما هي طاقة (في وحدة الالكترون فولت) التي يمتلكها فوتون الضوء الاحمر ($\lambda = 700$ nm) ؟
a. 3.11 eV
b. 2.26 eV
c. 1.78 eV
d. 1.24 eV

24. ما هي اقصى سرعة للالكترونات الضوئية المنبعثة عن سطح معدن اقتران الشغل له 5 eV عندما تمت اضأته بضوء بنفسجي طوله الموجي 200 nm ؟

($m_{electron} = 9.11 \times 10^{-31}$ kg , $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J.s , 1 eV = 1.60×10^{-19} J , and 1 nm = 10^{-9} m)

a. 800 000 m/s
b. 653 000 m/s
c. 431 000 m/s
d. 212 000 m/s

25. ما هي أقل قيمة من قيم الطاقة التالية التي من الممكن ان يمتلكها فوتون يسقط على سطح معدن اقتران الشغل له 3 eV بحيث ينتج الكترونات ضوئية:
   a. 1.5 eV
   b. 2.9 eV
   c. 3.5 eV
   d. 6.01 eV

26. من هو العالم الذي تمكن بنجاح من تفسير الظاهرة الكهروضوئية ؟
   a. بلانك
   b. يونغ
   c. بور
   d. اينشتاين

27. أظهرت تجربة كومبتون (عند اصطدام فوتون اشعة اكس مع الكترون) أن:
   a. الزخم محفوظ
   b. الطاقة محفوظة
   c. الزخم والطاقة محفوظان
   d. الطول الموجي لفوتون اشعة اكس المشتت يساوي الطول الموجي لفوتون اشعة اكس الساقط

28. حسب نظرية دي برولي ، أي من العبارات التالية تتوافق مع الطول الموجي لجسيم متحرك؟
   a. الطول الموجي للجسيم يتناسب طرديا مع طاقته
   b. الطول الموجي للجسيم يتناسب طرديا مع زخمه
   c. الطول الموجي للجسيم يتناسب عكسيا مع طاقته
   d. الطول الموجي للجسيم يتناسب عكسيا مع زخمه

29. حسب دي برولي ، اذا تضاعف زخم جسيم 3 مرات فأن طول موجة دي برولي المرافقة له سوف يتغير بمقدار :
   a. 1/9
   b. 1/3
   c. 3
   d. 9

30. ما هو طول موجة دي برولي لبروتون كتلته ($m = 1.67 \times 10^{-27}$ kg) يتحرك بسرعة مقدارها 6×10^{6} m/s ؟
($h = 6.63 \times 10^{-34}$ J.s)

a. 2×10^{-13} m
b. 0.33×10^{-13} m
c. 1.3×10^{-13} m
d. 0.66×10^{-13} m

31. طول موجة دي برولي لكرة جولف كتلتها 0.06 kg هو 4.28×10^{-34} m كم تبلغ سرعة الكرة ؟
($h = 6.63 \times 10^{-34}$ J.s)

a. 1.5 m/s
b. 26 m/s
c. 31 m/s
d. 48 m/s

32. المايكروسكوب الالكتروني له افضلية على المايكروسكوب الضوئي في:

a. سهولة نقله
b. لا يحتاج الى عدسات
c. يستخدم عدسات قوية
d. اظهار تفاصيل ادق للاجسام

33. الكترون يتسارع من السكون عبر فرق جهد كهربائي مقداره 40 V ، ما هو طول موجة دي برولي ؟
($h = 6.63 \times 10^{-34}$ J·s, $m_e = 9.11 \times 10^{-31}$ kg, and 1 eV = 1.60×10^{-19} J)

a. 1.1×10^{-10} m
b. 1.5×10^{-10} m
c. 1.9×10^{-10} m
d. 2.3×10^{-10} m

34. اذا كان الطول الموجي لالكترون يساوي 0.850×10^{-10} m ، ما هو مقدار الطاقة الحركية لهذا الاكترون ؟

($h = 6.63 \times 10^{-34}$ J·s, $m_e = 9.11 \times 10^{-31}$ kg, and 1 eV = 1.60×10^{-19} J)

a. 55.0 eV
b. 104 eV
c. 147 eV
d. 209 eV

35. مايكروسكوب الكتروني يعمل على الكترونات طاقتها الحركية 50.0 KeV ، ما هو الطول الموجي لهذه الالكترونات ؟

($h = 6.63 \times 10^{-34}$ J·s, $c = 3.00 \times 10^{8}$ m/s, 1 eV = 1.60×10^{-19} J, and $m_{\varepsilon} = 9.11 \times 10^{-31}$ kg)

a. 9.28×10^{-10} m
b. 7.14×10^{-10} m
c. 5.49×10^{-10} m
d. 2.75×10^{-10} m

36. التجربة التي اظهرت الطبيعة الموجية للجسيمات هي :

a. تجربة دافيسون و جيرمير
b. الظاهرة الكهروضوئية
c. انتاج الازواج
d. ظاهرة كومبتون

37. ما هي طاقة فوتون لديه نفس الطول الموجي لالكترون طاقته 12 eV ؟ ($h = 6.63 \times 10^{-34}$ J·s)

a. 5.6×10^{-16} eV
b. 12 eV
c. 24 eV
d. 3.5 eV

38. بروتون و الكترون لهما نفس طول موجة دي برولي

i. أي منهما له سرعة اكبر
ii. أي منهما له طاقة حركية اكبر

a. (i) الالكترون ، (ii) كلاهما له نفس الطاقة الحركية
b. (i) البروتون ، (ii) كلاهما له نفس الطاقة الحركية
c. (i) الالكترون ، (ii) الالكترون
d. (i) البروتون ، (ii) البروتون

39. ما هو الطول الموجي لطيف ذرة الهيدروجين عند انتقاله من المستوى n = 4 الى المستوى n = 2 ؟

($R = 1.097 \times 10^{7}\ m^{-1}$ and 1 nm = 10^{-9} m)

a. 380 nm
b. 486 nm
c. 523 nm
d. 630 nm

40. نموذج رذرفورد للذرة يختلف عن نموذج ثومبسون في انه اثبت ان الذرة :
a. لديها شحنة موجبة تنتشر بانتظام خلالها
b. لديها شحنة موجبة مركزة في منطقة صغيرة
c. هو الذي استطاع ان يفسر اشعاع الذرات لترددات منفصلة
d. نفى فكرة انبعاث الاشعاع من الشحنات المتسارعة

41. عند انتقال الالكترون من مستويات عليا الى المستوى n = 1 يكون الطول الموجي للضوء المنبعث 122 nm ، ماذا سيكون الطول الموجي للضوء المنبعث اذا انتقل الالكترون الى المستوى n = 2 ؟
a. 49 nm
b. 103 nm
c. 364 nm
d. 486 nm

42. طاقة التأيين لذرة الهيدروجين 13,6 eV ، ما هي طاقة الفوتون المنبعث عند انتقال ذرة الهيدروجين من المستوى n = 4 الى المستوى n = 2 ؟
a. 0.85 eV
b. 2.55 eV
c. 3.40 eV
d. 6.80 eV

43. ما هو الطول الموجي للفواتون المنبعث من ذرة الهيدروجين عند انتقال الذرة من المستوى n = 4 الى n = 3 ؟
a. 1282 nm
b. 1875 nm
c. 1923 nm
d. 2251 nm

44. طاقة تأيين ذرة الهيدروجين 13.6 eV ، ما هي طاقة المستوى الخامس n = 5 ؟
a. 2.72 eV
b. -2.72 eV
c. 0.544 eV
d. -0.544 eV

45. طاقة تأيين ذرة الهيدروجين 13.6 eV ، ما هي طاقة فوتون المنبعث عند انتقال ذرة الهيدروجين من n = 5 الى n = 2 ؟
a. 2.9 eV
b. 3.5 eV
c. 4.0 eV
d. 7.9 eV

46. طاقة تأيين ذرة الهيدروجين 13.6 eV ، ما هو الطول الموجي لفوتون يملك نفس كمية الطاقة ؟
($h = 6.63 \times 10^{-34}$ J·s, $c = 3.00 \times 10^{8}$ m/s, 1 eV = 1.6×10^{-19} J, and 1 nm = 10^{-9} m)

a. 91.4 nm
b. 136 nm
c. 273 nm
d. 360 nm

47. عند انتقال الالكترون من n = 1 الى n = 2 فأن :
a. زخمه الزاوي سيصبح الضعف (2ħ)
b. زخمه الزاوي سيتضاعف 4 مرات (4ħ)
c. زخمه الزاوي سيبقى ثابت المقدار (ħ)
d. زخمه الزاوي سيتضاعف 3 مرات (3ħ)

48. اذا كانت ذرة الهيدروجين في مستوى الاستقرار و امتصت فوتون طاقته 12 .75 eV ، عندها سيقفز الالكترون الى المستوى :
a. n = 2
b. n = 3
c. n = 4
d. n = 5

49. انبعث فوتون من ذرة هيدروجين عند انتقالها من المستوى n = 3 الى المستوى n = 2 ، احسب طاقة الفوتون المنبعث و طوله الموجي ؟
(طاقة تأيين ذرة الهيدروجين = 13.6 eV, and $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J·s, $c = 3.00 \times 10^{8}$ m/s, 1 eV = 1.60×10^{-19} J, and 1 nm = 10^{-9} m)

a. 1.89 eV , 658 nm
b. 2.21 eV , 563 nm
c. 1.89 eV , 460 nm
d. 3.19 eV , 658 nm

50. أي من الانتقالات التالية في ذرة الهيدروجين من الحالة الابتدائية (n_i) الى الحالة النهائية (n_f) سيكون له اكبر طاقة منبعثة ؟
a. $n_i = 80$ الى $n_f = 2$
b. $n_i = 3$ الى $n_f = 95$
c. $n_i = 2$ الى $n_f = 1$
d. $n_i = 1$ الى $n_f = 3$

51. عندما تمتص ذرة هيدروجين فوتون و يرفعها الى المستوى n = 4 ، ما هو عدد مستويات الطاقة المحتملة و التي من الممكن ان يحملها فوتون منبعث من الذرة عند عودتها من مستوى الاثارة الى حالة الاستقرار ؟
   a. 3
   b. 4
   c. 5
   d. لا شيئ مما ذكر صحيح

52. عندما تمتص ذرة هيدروجين فوتون و يرفعها الى المستوى n = 4 ، ما هو عدد الفوتونات المحتمل انبعاثها وعند عودتها من مستوى الاثارة الى حالة الاستقرار ؟
   a. 3
   b. 4
   c. 5
   e. لا شيئ مما ذكر صحيح

53. ذرة هيدروجين في حالة الاستقرار (طاقتها 13.6 eV –) امتصت فوتون طاقته 15 eV ، ما مقدار الطاقة الحركية التي سيمتلكها الالكترون عند تحرره من الذرة ؟
   a. 1.4 eV –
   b. 1.4 eV
   c. 15.0 eV
   d. الفوتون لا يستطيع تحرير الالكترون