9 — الفيزياء الحديثة

الإشعاع من الأجسام المتوهجة

فرضيات بلانك

- الذرات غير قادرة على تغيير طاقتها بشكل مستمر.
- الذرات تبعث إشـــعاعًا عندما تتغير طاقة اهتزازها، والطاقة المنبعثة تساوي التغير في طاقة اهتزاز الذرة.
- طاقة اهتزاز ذرات الجسم الصلب لها ترددات محددة.

طاقة اهتزاز الذرة

$$E = n\,h\,f$$

$[J]$ طاقة الذرة المهتزة — $[0,1,2,\dots]$ عدد صحيح

$[J-s]$ ثابت بلانك — $[Hz]$ تردد اهتزاز الذرة

الطاقة مكماة

الطاقة توجد على شكل حزم، وهذه الحزم مضاعفات صحيحة للمقدار hf

تفسير أينشتاين للتأثير الكهروضوئي

ظاهرة التأثير الكهروضوئي

انبعاث إلكترونات من ســطوح الفلزات عند ســقوط إشــعاع مناســب كهرومغناطيسي عليها، ويمكن دراستها باستخدام الخلية الضوئية.

نظرية أينشتاين

الضوء والأشكال الأخرى من الإشعاع الكهرومغناطيسي مُكونة من حزم مكماة ومنفصلة من الطاقة لا كتلة لها، وتتحرك بسرعة الضوء وتُدعى الفوتونات.

طاقة الفوتون

تتناســب طرديًا مع تردده، وعكســيًا مع طوله الموجي، وتُحســب من العلاقة ..

$$E = h\,f = h\frac{c}{\lambda}$$

$[J]$ طاقة الفوتون — $[Hz]$ تردد الفوتون

$[m/s]$ سرعة الضوء في الفراغ — $[m]$ الطول الموجي

مثال

ما مقدار طاقة فوتون تردده $1.14 \times 10^{15} Hz$ ؟

$(h = 6.63 \times 10^{-34} J.s)$

Ⓐ $5.82 \times 10^{-49} J$ Ⓑ $8.77 \times 10^{-16} J$

Ⓒ $7.55 \times 10^{-19} J$ Ⓓ $1.09 \times 10^{-12} J$

الحل

$$E = h\,f = 6.63 \times 10^{-34} \times 1.14 \times 10^{15}$$

$$= 7.55 \times 10^{-19} J$$

1 صيغة طاقة اهتزاز الذرة ..

Ⓐ nhf Ⓑ $nh\lambda$ Ⓒ nhc Ⓓ nhv

2 طاقة الذرة مكماة، أي أنها تأخذ القيم ..

Ⓐ الفردية Ⓑ الزوجية Ⓒ الكسرية Ⓓ الصحيحة

3 أقل قيمة لطاقة الذرة المهتزة ..

Ⓐ hf Ⓑ 2hf Ⓒ $\frac{1}{2}hf$ Ⓓ $\frac{1}{4}hf$

4 إذا علمت أن طاقة اهتزاز الذرات مكماة، فأي القيم التالية غير صحيح

Ⓐ hf Ⓑ $0.5\,hf$ Ⓒ $2hf$ Ⓓ $3\,hf$

5 انبعاث إلكترونات عند سقوط إشعاع كهرومغناطيسي على جسم ..

Ⓐ موجات دي برولي Ⓑ الأشعة السينية

Ⓒ التأثير الكهروضوئي Ⓓ نظرية ماكسويل

6 مكتشف الفوتون ..

Ⓐ أينشتاين Ⓑ هوند Ⓒ هيزنبرج Ⓓ باولي

1	2	3	4	5	6						

طبقاً لنظرية أينشتاين، أي العبارات التالية خاطئ ؟

Ⓐ الضوء يتكون من حزم مكماة من الطاقة

Ⓑ الضوء يتكون من حزم متصلة من الطاقة

Ⓒ طاقة الفوتون تعتمد على تردده

Ⓓ طاقة الفوتون تساوي hf

8 فسَر أينشتاين التأثير الكهروضوئي مفترضاً أن الضوء موجود على شكل حزم من الطاقة تسمى..

Ⓐ إلكترونات Ⓑ بروتونات

Ⓒ نيترونات Ⓓ فوتونات

9 جسيم لا كتلة له ويحمل كماً من الطاقة ..

Ⓐ الإلكترون Ⓑ الفوتون Ⓒ البروتون Ⓓ النواة

10 طاقة الفوتون تتناسب ..... مع تردده و ..... مع طوله الموجي

Ⓐ طردياً – طردياً Ⓑ عكسياً – عكسياً

Ⓒ عكسياً – طردياً Ⓓ طردياً – عكسياً

تردد العتبة ودالة الشغل لفلز

تردد العتبة

أصغر تردد للأشعة الساقطة يمكنه تحرير إلكترونات من العنصر، ويعتمد على نوع الفلز الذي يسقط عليه الضوء، ويختلف من معدن لآخر.

دالة (اقتران) الشغل لفلز

الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون الأضعف ارتباطًا في الفلز، وتُحسب من العلاقة ..

$$W = h f_o$$

$[J]$ دالة الشغل $[J - s]$ ثابت بلانك

$[Hz]$ تردد العتبة

حالات سقوط الفوتون على سطح الفلز

تردد الفوتون الساقط

أصغر من تردد العتبة	يساوي تردد العتبة	أكبر من تردد العتبة
الإلكترون لا يتحرر مهما كانت شدة الضوء الساقط	الإلكترون يتحرر دون تزويده بأي طاقة حركية	الإلكترون يتحرر ويظهر فرق الطاقة في صورة طاقة حركية

11 حاصل ضرب ثابت بلانك في تردد الفوتون ..

Ⓐ الطول الموجي للفوتون Ⓑ طاقة الفوتون

Ⓒ سرعة الفوتون Ⓓ كتلة الفوتون

12 أي الأشعاعات ذات الترددات التالية أصغر طاقة ؟

أصغر طاقة يعني أقل تردد

Ⓐ $6 \times 10^{20} Hz$ Ⓑ $1.5 \times 10^{9} Hz$

Ⓒ $7.5 \times 10^{6} Hz$ Ⓓ $5 \times 10^{13} Hz$

13 ما مقدار طاقة فوتون بالجول إذا كان تردده $1 \times 10^{15} Hz$؟

$(h = 6.62 \times 10^{-34} J/Hz)$

Ⓐ $1.5 \times 10^{+49}$ Ⓑ $6.62 \times 10^{+19}$

Ⓒ 6.62×10^{-19} Ⓓ 1.5×10^{-49}

14 الموجة A ترددها $10^{23} Hz$ والموجه B طولها الموجي $10^{-12} m$ إن المقارنة الصحيحة بين طاقتيهما ..

المقارنة تكون بين كميتين من نفس النوع

Ⓐ $B < A$ Ⓑ $A < B$

Ⓒ $A \leq B$ Ⓓ $B \leq A$

7	8	9	10	11	12	13	14				
				Ⓑ	Ⓒ	Ⓒ	Ⓐ				

أصغر تردد للأشعة الساقطة يمكنه تحرير إلكترونات من العنصر ..

Ⓐ تردد الإشعاع Ⓑ تردد الفوتون

Ⓒ تردد الضوء Ⓓ تردد العتبة

16 إذا كان تردد العتبة لفلز $4.4 \times 10^{14} Hz$ فما طاقة ارتباط الإلكترون بسطح المعدن ؟ علمًا بأن h ثابت بلانك.

Ⓐ $4.4 \times 10^{14} h$ Ⓑ $4.4 \times 10^{14} + h$

Ⓒ $4.4 \times 10^{14} \div h$ Ⓓ $4.4 \times 10^{14} - h$

17 سقط ضوء تردده f على لوح معدني (المهبط) في الخلية الكهروضوئية ولم يتحرر أي إلكترون من سطح هذا المعدن لأن .

Ⓐ تردد الضوء الساقط f مساوٍ لتردد العتبة f_o للمعدن

Ⓑ شدة الضوء الساقط على اللوح المعدني قليلة

Ⓒ تردد العتبة f_o أكبر من تردد الضوء الساقط

Ⓓ سقوط الضوء كان لفترة زمنية غير كافية

18 سقط فوتون تردده f_o على فلز مقدار اقتران الشغل له hf_o إن الإلكترون .. ؟

Ⓐ يتحرر ولا يمتلك طاقة حركية

Ⓑ يتحرر ويمتلك طاقة حركية hf_o

Ⓒ لا يتحرر ولا يمتلك طاقة حركية

Ⓓ لا يتحرر وتزيد طاقته الحركية بمقدار hf_o

19 عند سقوط أشعة فوق بنفسجية على لوح زنك تتحرر الإلكترونات ، بينما لا تتحرر عند سقوط ضوء عادي عليها ، وهذا بسبب .. ؟

Ⓐ تردد الضوء العادل > تردد العتبة للزنك

Ⓑ تردد الأشعة فوق البنفسجية > تردد العتبة للزنك

Ⓒ تردد الأشعة فوق البنفسجية < تردد العتبة للزنك

Ⓓ تردد الضوء العادي > تردد الأشعة فوق البنفسجية

15	16	17	18	19							
Ⓓ	Ⓐ	Ⓒ	Ⓐ	Ⓑ							

$$KE = E - W = h(f - f_o)$$

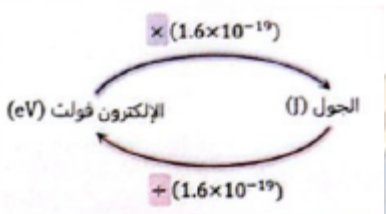
$[J]$ طاقة حركة الإلكترون المتحرر $[J]$ طاقة الفوتون

$[J]$ دالة الشغل لفلز $[J - s]$ ثابت بلانك

$[Hz]$ تردد الفوتون $[Hz]$ تردد العتبة للفلز

الإلكترون فولت (eV)

طاقة إلكترون يتسارع عبر فرق جهد مقداره فولت واحد .



الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية مقابل التردد ..

تأثير كومبتون ومبدأ عدم التحديد

تأثير كومبتون

الإزاحة في طاقة الفوتونات المشتتة.

وجد كومبتون أن طاقة وزخم الفوتون انتقلا للإلكترون خلال تصـــادمهما (تُحقق قانوني حفظ الزخم والطاقة)

تنبيه

دعمت نتائج تجارب كومبتون النموذج الجسيمي للضوء.

مبدأ عدم التحديد لهيزنبرج

يستحيل قياس زخم جسيم وتحديد موقعه بدقة في الوقت نفسه.

20 سقط فوتون طاقته $5.23\ eV$ على سطح معدن دالة اقتران الشغل له $2.13\ eV$ ، أي العبارات التالية صحيح ؟

Ⓐ لا يتحرر الإلكترون

Ⓑ يتحرر الإلكترون ويبقى ساكناً

Ⓒ يتحرر الإلكترون ويبقى ساكناً داخل المعدن

Ⓓ يتحرك الإلكترون بطاقة حركية مقدارها $3.1\ eV$

21 سقط فوتون تردده $108 \times 10^{14} Hz$ على سطح تردد العتبة لمادته $8 \times 10^{14} Hz$ ما طاقة الإلكترون المتحرر ؟
$(h = 6.63 \times 10^{-34} J.s)$

Ⓐ $6.63 \times 10^{-34} J$ Ⓑ $6.63 \times 10^{-18} J$

Ⓒ $116 \times 10^{14} J$ Ⓓ $100 \times 10^{14} J$

22 وفق البيانات الواردة في الجدول، أي العبارات صحيح ؟

1	f_a تردد الشعاع A ، f_b تردد الشعاع B
2	تتحرر إلكترونات عندما يسقط A على التنجستن
3	تتحرر إلكترونات عندما يسقط B على البوتاسيوم ولا تتحرر إذا سقط على التنجستن
4	اقتران الشغل للتنجستن أكبر من اقتران الشغل للبوتاسيوم
5	الشعاع B أزرق

Ⓐ تردد الشعاع A يساوي تردد الشعاع B

Ⓑ تردد الشعاع A أقل من تردد الشعاع B

Ⓒ الطاقة الحركية للإلكترونات المتحررة من البوتاسيوم بسبب A, B متساوية

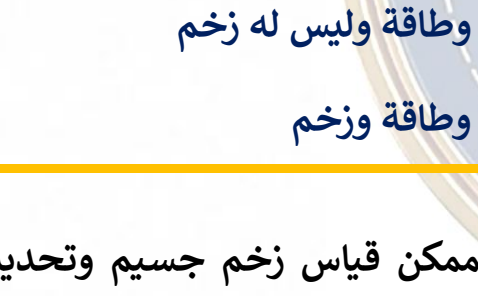
Ⓓ الطاقة الحركية للإلكترونات المتحررة من البوتاسيوم بسبب A, B غير متساوية

23 طاقة الإلكترون الذي يتسارع عبر فرق جهد مقداره فولت واحد ..

Ⓐ الإلكترون فولت Ⓑ الجول

Ⓒ الواط Ⓓ وحدة الكتل الذرية

24 الرسم البياني يُمثل العلاقة بين الطاقة الحركية العظمى والتردد لفلز ما، إن تردد العتبة عند النقطة..



Ⓐ A Ⓑ B Ⓒ C Ⓓ D

25 الإزاحة في طاقة الفوتونات المشتتة ..

Ⓐ موجات دي برولي Ⓑ تأثير كومبتون

Ⓒ التأثير الكهروضوئي Ⓓ مبدأ هيزنبرج

26 أي العبارات التالية يصف الفوتون بشكل صحيح ؟

Ⓐ للفوتون زخم وطاقة وليس له كتلة

Ⓑ للفوتون زخم وكتلة وليس له طاقة

Ⓒ للفوتون كتلة وطاقة وليس له زخم

Ⓓ للفوتون كتلة وطاقة وزخم

27 " من غير الممكن قياس زخم جسيم وتحديد موقعه بدقة في الوقت نفسه " هذا نص مبدأ ..

Ⓐ هيزنبرج Ⓑ دي برولي

Ⓒ أينشتاين Ⓓ كومبتون

20	21	22	23	24	25	26	27				
Ⓓ	Ⓑ	Ⓓ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓑ	Ⓐ	Ⓐ				

موجات دي برولي

طول موجة دي برولي

طول الموجة الملازمة للجسم المتحرك، ويُحسب من العلاقة ..

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m\,v}$$

$[m]$ طول موجة دي برولي $[J.s]$ ثابت بلانك

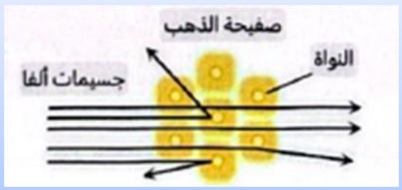
$[Kg.m/s]$ الزخم $[Kg]$ الكتلة $[m/s]$ السرعة

تنبيهان

- الطبيعة الموجية للأجسام التي نراها ونتعامل معها يوميًا لا يمكن ملاحظتها لأن أطوالها الموجية قصيرة جدًا.
- للجسيمات المادية مثل: الفوتونات والإلكترونات خصائص موجية مثل: التداخل والحيود.

النموذج النووي

تردد الفوتون الساقط

الخطوات	الملاحظات	الإستنتاجات
قذف حزمة من جسيمات موجبة الشحنة (ألفا) على صفيحة رقيقة من الذهب	معظم الجسيمات عبرت الصفيحة دون انحراف أو مع انحراف قليل	معظم حجم الذرة فراغ، وهو يحدد حجم الذرة.
سمح للجسيمات بالسقوط على شاشة دائرية فلورية	بعض الجسيمات ارتدَّ، بزوايا كبيرة	شحنة الذرة موجبة وكتلتها تتركز في حيز صغير وثقيل يُسمى النواة
		الإلكترونات موزعة خارجًا وبعيدًا عن النواة

طول الموجة الملازمة للجسم المتحرك ..

28 طول موجة الإشعاع Ⓑ طول الموجة الموقوفة

Ⓒ طول الموجة المستقرة Ⓓ طول موجة دي برولي

29 تتدحرج كرة بولينج بزخم $2 \times 10^{-24} kg.m/s$ ، إذا علمت أن ثابت بلانك $6.63 \times 10^{-34} J.s$ فإن طول موجة دى برولي المصاحبة بوحدة m يساوي ..

Ⓐ 3.3×10^{-10} Ⓑ 2.4×10^{-10}

Ⓒ 4×10^{9} Ⓓ 4.9×10^{9}

30 يستحيل رؤية الطبيعة الموجية للسيارات لأن ..

Ⓐ الطول الموجي طويل جداً

Ⓑ كثافة السيارة كبيرة جداً

Ⓒ الطول الموجي قصير جداً

Ⓓ كثافة السيارة صغيرة جداً

31 أي العبارات التالية صحيح ؟

Ⓐ الضوء لا يسلك سلوك الموجات

Ⓑ الضوء والجسيمات الصغيرة يسلكان سلوك الموجات

Ⓒ الضوء لا يسلك سلوك الجسيمات، والجسيمات الصغيرة تسلك سلوك الموجات.

Ⓓ الضوء لا يسلك سلوك الجسيمات، والجسيمات الصغيرة لاتسلك سلوك الموجات.

32 الأشعة المستخدمة في تجربة رذرفورد ..

Ⓐ ألفا Ⓑ جاما Ⓒ بيتا Ⓓ الأشعة السينية

33 ما دلالة ارتداد عدد من جسيمات ألفا عكس مسارها عندما سلَّط رذرفورد الأشعة في اتجاه صفيحة رقيقة من الذهب ؟

Ⓐ الذرة تحمل شحنة موجبة

Ⓑ وجود كتلة كثيفة في مركز الذرة

Ⓒ معظم حجم الذرة فراغ

Ⓓ وجود إلكترونات سالبة الشحنة

34 ما الذي يحدد معظم حجم الذرة ؟

Ⓐ البروتونات Ⓑ النواة Ⓒ الفراغ Ⓓ النيترونات

28	29	30	31	32	33	34					
Ⓓ	Ⓐ	Ⓒ	Ⓑ	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ					

أي التالي لا يُعد من خصائص الذرة ؟

Ⓐ الذرة متعادلة كهربائياً

Ⓑ كتلة الذرة مُركزة في النواة

Ⓒ لا يوجد فراغ داخل الذرة

Ⓓ العناصر المختلفة تتكون من ذرات مختلفة

36 ما الذي يحدد معظم كتلة الذرة ؟

Ⓐ الفراغ Ⓑ النيوترون Ⓒ الإلكترون Ⓓ النواة

37 أي العبارات التالية صحيح ؟

Ⓐ شحنة النواة موجبة وأغلب كتلة الذرة توجد في النواة

Ⓑ شحنة النواة سالبة ونصف كتلة الذرة توجد في النواة

Ⓒ شحنة النواة موجبة ونصف كتلة الذرة توجد في النواة

Ⓓ شحنة النواة سالبة وأغلب كتلة الذرة توجد في النواة

طيف الإنبعاث

طيف الإنبعاث

مجموعة الترددات أو الأطوال الموجية الكهرومغناطيسية التي تنبعث من الذرة، ويصدر عند انتقال الإلكترونات إلى مستويات طاقة أدنى.

- من أمثلته الطيف المنبعث من الغازات الساخنة المثارة تحت فرق جهد عالٍ.
- من استخداماته تحديد نوع العناصر والتراكيز النسبية لها.

تنبيهان

- الطيف المنبعث عن جسم ساخن أو عن مادة صلبة متوهجة هو حزمة متصلة من ألوان الطيف.
- الطيف المنبعث من الغاز يكون سلسلة من الخطوط المنفصلة ذات ألوان مختلفة.

طيف الإمتصاص

طيف الإمتصاص

مجموعة مميزة من الأطوال الموجية تنتج عن امتصاص الغاز البارد لجزء من الطيف، وهي نفسها الأطوال الموجية التي تبعثها الغازات عندما تُثار.

خطوط فرنهوفر

خطوط معتمة تتخلل طيف ضوء الشمس.

التحليل الطيفي

التحليل الطيفي

الأداة المتوافرة الوحيدة حاليًا لدراسة مكونات النجوم على مدى الفضاء المتسع.

38 مكتشف النواة ..

Ⓐ بور Ⓑ رذرفورد Ⓒ تومسون Ⓓ رونتجن

39 طيف الإنبعاث الذي لعنصر ما ..

Ⓐ مجموعة من ترددات الموجات الكهرومغناطيسية المنطلقة من ذرات العنصر

Ⓑ الحرارة المنطلقة نتيجة تفاعل العنصر مع العناصر الأخرى

Ⓒ طيف العنصر في حالته المستقرة

Ⓓ حرارة الذرة الداخلية للعنصر

40 يعزى طيف انبعاث الهيدروجين إلى...

Ⓐ انتظام طاقة الإلكترون في مدار ثابت

Ⓑ انتظام سرعة الإلكترون في مدار ثابت

Ⓒ انتقال الإلكترون إلى مدارات ذات طاقة أدنى

Ⓓ انتقال الإلكترون إلى مدارات ذات طاقة أعلى

35	36	37	38	39	40						
Ⓒ	Ⓓ	Ⓐ	Ⓑ	Ⓐ	Ⓒ						

إذا وُضع غاز النيون في أنبوب فإن طيف الإنبعاث الذري يُشع عندما نزيد ..

Ⓐ ضغط الغاز Ⓑ فرق الجهد

Ⓒ كمية الغاز Ⓓ حجم الأنبوب

42 ما الخاصية المميزة التي يمكن التعرف على العنصر من خلالها ؟

Ⓐ طيف الإنبعاث الذري Ⓑ طاقة الفوتون

Ⓒ طاقة الكم Ⓓ الطيف الكهرومغناطيسي

43 لتحديد نوع عينة مجهولة من غاز نستخدم ..

Ⓐ مولد فاندي جراف Ⓑ الحث الكهرومغناطيسي

Ⓒ طيف الإنبعاث Ⓓ مطياف الكتلة

44 عند مقارنة الطيف المنبعث عن مادة صلبة متوهجة (A) مع الطيف المنبعث عن غاز (B) فإن ..

Ⓐ A , B متصلان Ⓑ A, B كلاهما منفصلان

Ⓒ A منفصل ، B متصل

Ⓓ A متصل ، B منفصل

45 أي العبارات التالية صحيح ؟

Ⓐ الغازات الباردة تؤين الأطوال الموجبة عندما تُثار

Ⓑ الغازات الباردة تثير الأطوال الموجبة التي تُثيرها عندما تُثار

Ⓒ الغازات الباردة تمتص الأطوال الموجية التي تبعثها عندما تثار

Ⓓ الغازات الباردة تبعث الأطوال الموجية نفسها التي تبعثها عندما تُثار

46 الأداة المتوافرة الوحيدة حالياً لدراسة مكونات النجوم على مدى الفضاء الفسيح ..

Ⓐ التحليل الطيفي Ⓑ المركبات الفضائية

Ⓒ قذائف البروتونات Ⓓ التلسكوبات العملاقة

تكمية الطاقة

طيف نظرية بور

قوانين الكهرومغناطيسية لا تُطبق داخل الذرة

افتراضات بور

- اعتبر أن مستويات الطاقة في الذرة مكماة.
- حالة الاســتقرار للذرات تكون فقط عندما تكون كميات الطاقة فيها محددة.

حالة استقرار الذرة	حالة إثارة الذرة
تكون فيها طاقة الذرة عند أقل مقدار مسموح به	تمتص فيها الذرة كمية محددة من الطاقة فتنتقل إلى مســتوى طاقة أعلى.

تنبيهان

- تنتقل الذرة من مســتوى الاســتقرار إلى مســتوى الإثارة عندما تمتص فوتونًا، وتزداد طاقتها بمقدار طاقة هذا الفوتون.
- تنتقل الذرة المثارة لمستوى طاقة أقل عندما تشع فوتونًا.

انتقال الإلكترون بين مستويين

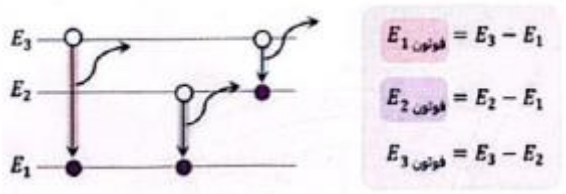
$$\Delta E = E_f - E_i$$

$[eV]$ التغير في طاقة الذرة $[eV]$ طاقة المستوى النهائي

$[eV]$ طول المستوى الإبتدائي.

تنبيهات

- تزداد طاقة المستويات كلما ابتعدنا عن النواة.
- فرق الطاقة بين المستويات يتناقص كلما ابتعدنا عن النواة.
- يزداد التردد ويقل الطول الموجي للفوتون كلما زاد فرق الطاقة بين المستويات.



$$E_{1\ \text{فوتون}} > E_{2\ \text{فوتون}} > E_{3\ \text{فوتون}}$$

$$f_{1\ \text{فوتون}} > f_{2\ \text{فوتون}} > f_{3\ \text{فوتون}}$$

$$\lambda_{1\ \text{فوتون}} < \lambda_{2\ \text{فوتون}} < \lambda_{3\ \text{فوتون}}$$

47 تنص نظريته على أن "قوانين الكهرومغناطيسية لا تُطبق داخل الذرة " ....

Ⓐ تومسون Ⓑ ردرفورد Ⓒ جايجر Ⓓ بور

48 نموذج الذرة الذي يبين وجود نواة مركزية وإلكترونات لها مستويات طاقة مكماة حول النواة هو نموذج ..

Ⓐ تومسون Ⓑ بور Ⓒ رذرفورد Ⓓ بلانك

49 عندما تكون طاقة الذرة عند أقل مقدار مسموح به يُقال إنها في حالة ..

Ⓐ إثارة Ⓑ إستقرار Ⓒ تغير Ⓓ إنبعاث

50 إمتصـت إحدى الذرات فوتوناً وأصـبحت في الحالة A ثم بعثت إشعاعاً كهرومغناطيسياً طاقته تعادل طاقة الفوتون الممتص وأصبحت في الحالة B يمكن وصف الإنتقال من A إلى B بأنه إنتقال للذرة من ...

Ⓐ حالة إستقرار إلى حالة إثارة

Ⓑ حالة إثارة إلى حالة استقرار

Ⓒ حالة إستقرار إلى حالة إستقرار

Ⓓ حالة إثارة إلى حالة إثارة

51 عندما تتغير طاقة ذرة بسبب امتصاص فوتون تردده $10^{12}Hz$ فإن طاقة الذرة سوف $(h = 6.626 \times 10^{-34} J/Hz)$

Ⓐ تزيد بمقدار $6.626 \times 10^{-34} J$

Ⓑ تزيد بمقدار $6.626 \times 10^{-22} J$

Ⓒ تنقص بمقدار $6.626 \times 10^{-34} J$

Ⓓ تنقص بمقدار $6.626 \times 10^{-22} J$

52 عند إنبعاث فوتون من إحدى الذرات فإن الذرة تكون قد انتقلت من ..

Ⓐ حالة إستقرار إلى حالة إثارة Ⓑ حالة إثارة إلى حالة إستقرار

Ⓒ حالة إستقرار إلى حالة إستقرار Ⓓ حالة إثارة إلى حالة إثارة أعلى

53 إذا تغيرت طاقة إهتزاز ذرة من $5hf$ إلى $3hf$ فإن الذرة في هذه الحالة ..

Ⓐ تبعث طاقة $8hf$ Ⓑ تمتص طاقة $8hf$

Ⓒ تبعث طاقة $2hf$ Ⓓ تمتص طاقة $2hf$

54 ترسل الذرة فوتوناً له طاقة عندما ..

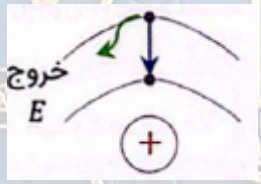
Ⓐ يكون الإلكترون في المستوى الأول

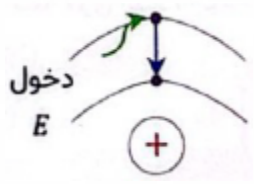
Ⓑ ينتقل الإلكترون من المستوى الثاني إلى الثالث

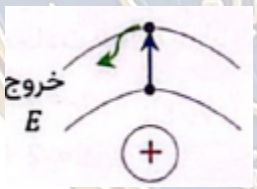
Ⓒ ينتقل الإلكترون من المستوى الثالث إلى الثاني

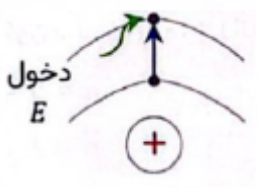
Ⓓ يكوّن الإلكترون في مساره يسير بسرعة عالية

55 الحالة التي تصف انتقال إلكترون من مدار أعلى إلى مدار أقل ..

Ⓐ 

Ⓑ 

Ⓒ 

Ⓓ 

تنبؤات نموذج بور

حساب نصف قطر مستوى إلكترون ذرة الهيدروجين

$$r_n = 5.3 \times 10^{-11} n^2$$

$[m]$ نصف قطر مستوى الإلكترون

$[1,2,3, \dots]$ عدد الكم الرئيس

حساب طاقة ذرة الهيدروجين

$$E_n = -\frac{13.6}{n^2}$$

$[eV]$ طاقة الذرة

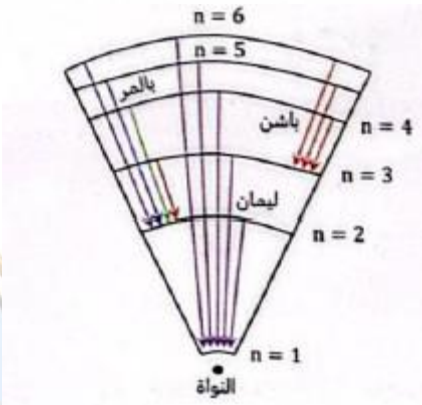
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
Ⓑ	Ⓐ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓒ	Ⓐ	Ⓓ	Ⓑ	Ⓑ	Ⓑ	Ⓑ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓒ	Ⓐ

نموذج بور

يصف مستويات الطاقة والأطوال الموجية للضوء المنبعث والممتص من ذرات الهيدروجين بصورة جيدة.

سلاسل طيف ذرة الهيدروجين

	مدار عودة الإلكترون	الأشعة المنبعثة
ليمان	$n = 1$	فوق البنفسجية
بالمر	$n = 2$	الضوء المرئي
باشن	$n = 3$	تحت الحمراء

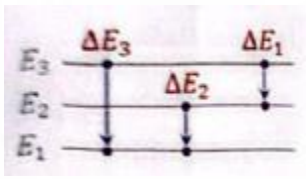


56 إذا انتقل الإلكترون المثار من مستوى الطاقة (B) إلى (A) حيث $E(A) = -13.6eV, E(B) = -3.4\ eV$، فإن مقدار طاقة الفوتون المنبعث..

Ⓐ $46.2\ eV$ Ⓑ $17\ eV$

Ⓒ $10.2\ eV$ Ⓓ $4\ eV$

57 في الشكل المجاور، عند مقارنة التغير في طاقة الفوتونات في ذرة الهيدروجين فإن ...



Ⓐ $\Delta E_3 > \Delta E_1$ Ⓑ $\Delta E_2 < \Delta E_1$

Ⓒ $\Delta E_3 < \Delta E_1$ Ⓓ $\Delta E_3 = \Delta E_2 = \Delta E_1$

التحول المسؤول عن انبعاث ضوء بأكبر تردد ..

أكبر تردد يعنى أكبر فرق طاقة بين المستويين

Ⓐ من E_6 إلى E_2 Ⓑ من E_3 إلى E_6

Ⓒ من E_3 إلى E_2 Ⓓ من E_2 إلى E_5

59 التحول المسؤول عن انبعاث ضوء بأكبر طول موجي ..

Ⓐ من E_4 إلى E_3 Ⓑ من E_3 إلى E_2

Ⓒ من E_3 إلى E_1 Ⓓ من E_5 إلى E_1

60 ما مقدار نصف قطر مدار بور الثاني لذرة الهيدروجين ؟

Ⓐ $5.3 \times 10^{-11} m$ Ⓑ $10.6 \times 10^{-11} m$

Ⓒ $15.9 \times 10^{-11} m$ Ⓓ $21.2 \times 10^{-11} m$

61 كم تبلغ طاقة المستوى الخامس في ذرة الهيدروجين بوحدة eV، إذا علمت أن طاقة المستوى الأول $-13.6\ eV$ ؟

Ⓐ -18.6 Ⓑ -8.6 Ⓒ -2.72 Ⓓ -0.544

62 يصف نموذج بور الذري مستويات الطاقة والأطوال الموجية للضوء الممتص والمنبعث بصورة جيدة في .. ؟

Ⓐ الهيدروجين فقط Ⓑ الهيليوم فقط

Ⓒ الهيدروجين والهيليوم Ⓓ عناصر المجموعة الأولى

63 تنبعث أشعة فوق بنفسجية من ذرة الهيدروجين عند إنتقال إلكتروناتها من المستويات العليا إلى المستوى ..

Ⓐ الأول Ⓑ الثاني Ⓒ الثالث Ⓓ الرابع

64 الأشعة فوق البنفسجية في طيف ذرة الهيدروجين تُعرف بسلسلة .. ؟

Ⓐ ليمان Ⓑ بالمر

Ⓒ باشن Ⓓ طيف الإنبعاث

56	57	58	59	60	61	62	63	64			
Ⓒ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓓ	Ⓓ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓐ			

65 تتكون سلسلة بالمر إذا انتقل إلكترون من مجالات الطاقة العليا إلى المجال .. ؟

Ⓐ $n = 5$ Ⓑ $n = 4$

Ⓒ $n = 3$ Ⓓ $n = 2$

ركيزة

تعريفه	تضخيم الضوء بواسطة الإنبعاث المُحرّض
خصائصه	مترابط (فوتوناته لها نفس الطور والتردد) وموَجه بدقة، وأحادي اللون، ومُركز وعالى الكثافة، وطاقته عالية.
تطبيقاته	جراحة العين، وإعادة تشكيل قرنية العين، وقطع وتلحيم المواد، واختبار استقامة الأنفاق والأنابيب

الانبعاث المحفز

عملية تحدث عندما تصطدم ذرة مثارة بفوتون، فتعود الذرة إلى حالة الاستقرار، وينبعث فوتون طاقته تساوي الفرق بين طاقتي مستوى الإثارة والاستقرار.

نظرية الأحزمة للمواد الصلبة

تردد الفوتون الساقط

حزم التكافؤ
ذات مستويات الطاقة الدنيا في الذرة
مملوءة بإلكترونات مرتبطة في البلورة

حزم التوصيل
ذات مستويات الطاقة العليا في الذرة
مُتاح فيها للإلكترونات الانتقال من ذرة إلى أخرى

فجوات الطاقة
تفصل بين حزم التوصيل وحزم التكافؤ
لا يوجد فيها مستويات طاقة مُتاحة للإلكترونات

تكمن أهمية نظرية أحزمة الطاقة في فهم التوصيل الكهربائي.

تطبيق على حزم الطاقة

تنبيه

- تزداد موصلية المواد بنقصان فجوة الطاقة.
- فجوة الطاقة في أشباه الموصلات تساوي $1\ eV$ تقريبًا.
- عند درجة حرارة الصفر المطلق تكون حزمة تكافؤ السليكون مملوءة كليًا بالإلكترونات وتكون حزمة التوصيل فارغة.

66 تُعرف مجموعة الخطوط الملونة في طيف ذرة الهيدروجين المرئي بسلسلة .. ؟

مجموعة الخطوط الملونة تعنى منطقة الضوء المرئي

Ⓐ كومبتون Ⓑ بالمر Ⓒ ليمان Ⓓ باشن

67 عندما ينتقل الإلكترون من المستوى 4 إلى المستوى 3 تنتج أشعة .. ؟

Ⓐ تحت حمراء Ⓑ ضوئية

Ⓒ فوق بنفسجية Ⓓ الراديو

68 تضخيم الضوء بواسطة الانبعاث المُحرض للإشعاع..

Ⓐ الأشعة السينية Ⓑ الليزر

Ⓒ تحليل الضوء Ⓓ تجميع الضوء

65	66	67	68								
Ⓓ	Ⓑ	Ⓐ	Ⓑ								

أ يتولد الليزر عندما تكون الفوتونات المنبعثة .. ؟

Ⓐ متفقة في الطور والتردد

Ⓑ مختلفة في الطور والتردد

Ⓒ متفقة في الطور ومختلفة في التردد

Ⓓ مختلفة في الطور ومتفقة في التردد

70 تُنتج أجهزة الليزر ضوءاً ...

Ⓐ أحادي اللون، ومترابطاً، ومتوَجهًا، وطاقته عالية

Ⓑ أحادي اللون، ومترابطاً، وغير متوَجّه، وطاقته عالية

Ⓒ أحادي اللون، ومترابطاً، ومتوَجهًا، وطاقته منخفضة

Ⓓ أحادي اللون، وغير مترابط، ومتوَجهًا، وطاقته عالية

71 أي التالي يُستخدم في اختبار استقامة الأنفاق ؟

Ⓐ الليزر Ⓑ الأشعة السينية

Ⓒ أشعة جاما Ⓓ الضوء العادي

72 ما العملية التي تنتج فيها الذرة فوتوناً عندما يصطدم فوتون بها في حالة إثارة ، وتكون طاقة الفوتون المنبعث تساوي الفرق بين طاقتي مستوى الإثارة والإستقرار ؟

Ⓐ انبعاث تلقائي Ⓑ انبعاث محفز

Ⓒ ارتباط تلقائي Ⓓ ارتباط محفز

73 تكمن أهمية نظرية أحزمة الطاقة في فهم .. ؟

Ⓐ الجهد الكهربائي Ⓑ التوصيل الكهربائي

Ⓒ المجال الكهربائي Ⓓ القدرة الكهربائية

69	70	71	72	73	74						
Ⓐ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓑ	Ⓑ	Ⓓ						

أ أي الأشكال التالية يُمثل العنصر الأكثر موصلية ؟

Ⓐ

Ⓑ

Ⓒ

Ⓓ

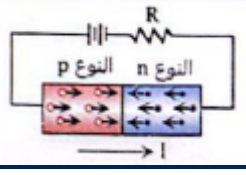
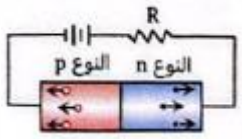
أشباه الموصلات

الثنائي

الثنائي شبه موصل يتكون جزؤه الأول من النوع P والآخر من النوع n

وظيفته

تقويم التيار وتحويل الجهد المتناوب إلى جهد مستمر

الدايود المنحاز أماميًا	الدايود المنحاز عكسيًا
يوصل التيار	لا يوصل التيار
	

حساب الهبوط في جهد الدايود

$$V_b = I\,R + V_d$$

$[V]$ جهد موصل القدرة — $[A]$ التيار الكهربائي

$[\Omega]$ المقاومة الكهربائية — $[V]$ الهبوط في جهد الدايود

75 أي قيم الفجوة الممنوعة التالية لمادة بوحدة eV لها أكبر توصيلية للتيار الكهربائي ؟

Ⓐ 0 Ⓑ 0.5 Ⓒ 1 Ⓓ 5

76 طاقة الفجوة للجرمانيوم $0.7\ eV$ وللسيلكون $1.1\ eV$ أي التالي صحيح ؟

Ⓐ الجرمانيوم أكثر موصلية Ⓑ السيلكون أكثر موصلية

Ⓒ السيلكون موصل والجرمانيوم عازل

Ⓓ السيلكون عازل والجرمانيوم موصل

77 ما تركيب البلوزة A, B, C حسب الجدول ؟

	A	B	C
فجوة الطاقة	0	$1\ eV$	$5\ eV$

Ⓐ موصل، شبه موصل، عازل Ⓑ عازل، شبه موصل، موصل

Ⓒ شبه موصل، عازل، موصل Ⓓ عازل، موصل، شبه موصل

78 عند أي درجة حرارة تكون حزم التكافؤ للسليكون مملوءة وحزم التوصيل فارغة ؟

Ⓐ الصفر المطلق Ⓑ الصفر المئوي

Ⓒ حرارة الغرفة Ⓓ غليان الماء

79 تكون أشباه الموصلات المعالجة من النوع السالب إذا كانت المادة المانحة للإلكترون ذات تكافؤ ..

Ⓐ ثنائي Ⓑ ثلاثي Ⓒ رباعي Ⓓ خماسي

80 ناقلات الشحنة في أشباه الموصلات من النوع الموجب ..

Ⓐ الإلكترونات Ⓑ الأيونات السالبة

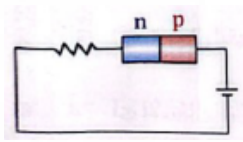
Ⓒ الأيونات الموجبة Ⓓ الفجوات

81 يمكن زيادة موصلية أشباه الموصلات النقية عن طريق

Ⓐ خفض درجة الحرارة Ⓑ إضافة إلكترونات وفجوات

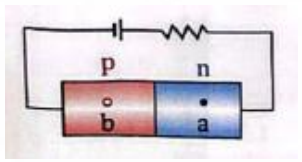
Ⓒ إضافة مواد عازلة Ⓓ زيادة المقاومة الكهربائية

82 في الشكل الدايود في حالة انحياز.. ؟



Ⓐ أمامي Ⓑ عكسي Ⓒ موجب Ⓓ سالب

83 في الدايود، إلى أين تتجه كل من a , b ؟



Ⓐ تتجه a ناحية اليمين و b ناحية اليسار

Ⓑ تتجه a ناحية اليسار و b ناحية اليمين

Ⓒ تتجه a و b ناحية اليمين

Ⓓ تتجه a و b ناحية اليسار

75	76	77	78	79	80	81	82	83			
Ⓐ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓓ	Ⓓ	Ⓑ	Ⓐ	Ⓐ			

الترانزستور والدوائر المتكاملة

الترانزستور

أداة بسيطة مصنوعة من مادة شبه موصلة معالجة بالشوائب، وتتكون من طبقتين من مادة شـــبه موصـــلة من النوع نفســـه على طرفي طبقة رقيقة مصنوعة من مادة شبه موصلة تختلف عنهما في النوع.

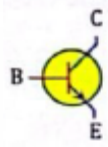
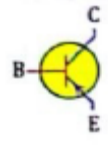
أجزاؤه

الباعث $[E]$ ، والقاعدة $[B]$ والجامع $[C]$.

وظيفته

مضخم ومقوي للجهد والإشارات الضعيفة.

أنواعه

ترانزستور npn	ترانزستور pnp
	

كسب التيار

النسبة بين تيار الجامع (I_C) إلى تيار القاعدة (I_B)

الرقائق الميكروية

دوائر متكاملة مكونة من آلاف الترانزســـتورات والدايودات والمقاومات والموصلات.

84 دايود مصنوع من الجرمانيوم يبلغ الهبوط في جهده $0.5\ V$ عندما يمر به تيار كهربائي $10\ mA$ ما جهد البطارية اللازم بوحدة الفولت إذا تم توصيل الدايود بمقاومة $400\ \Omega$ على التوالي ؟

$$mA \xrightarrow{\times 10^{-3}} A$$

Ⓐ 5 Ⓑ 4.5 Ⓒ 4 Ⓓ 3.5

85 أداة مصنوعة من مادة شبه موصلة، وتتكون من طبقتين من مادة شبه موصلة من النوع نفسه على طرفي طبقة رقيقة من مادة موصلة تختلف عنهما في النوع..

Ⓐ الترانزستور Ⓑ الدايود

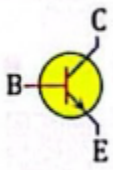
Ⓒ الباعث Ⓓ الرقائق الميكروية

86 الترانزستور عبارة عن شريحة مكونة من ثلاث طبقات من مواد شبه موصلة على شكل ..

Ⓐ P N P Ⓑ P N e

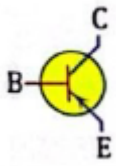
Ⓒ P N N Ⓓ N e P

87 يُمثل الشكل ترانزستور من نوع ..



Ⓐ npp Ⓑ ppn Ⓒ pnp Ⓓ npn

88 يُمثل الشكل ترانزستور من نوع..



Ⓐ npn Ⓑ pnp Ⓒ ppn Ⓓ nnp

89 إذا كان تيار القاعدة في دائرة الترانزستور يساوى $40\mu A$ وتيار الجامع يساوي $8\ mA$ فما مقدار كسب التيار ؟

عند حساب النسبة بين كميتين يجب أن يكون لهما نفس وحدة القياس

Ⓐ 0.2 Ⓑ 5 Ⓒ 50 Ⓓ 200

90 دوائر متكاملة مكونة من آلاف الترانزستورات والدايودات والمقاومات والموصلات ..

Ⓐ الرقائق الميكروية Ⓑ الصمامات الثنائية

Ⓒ الصمامات الثلاثية Ⓓ الدوائر الترانزستورية

84	85	86	87	88	89	90					
Ⓑ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓓ	Ⓑ	Ⓓ	Ⓐ					

منصة الهدف التعليمية