روابط مجموعات المناهج السعودية

كل ما يحتاجه الطالب في جميع الصفوف من أوراق عمل واختبارات ومذكرات, يجده هنا في الروابط التالية لأفضل مواقع المناهج السعودية:

القناة الرسمية لموقع المناهج السعودية : www.almanahj.com/sa

روابط مجموعات التلغرام	روابط مجموعات الواتساب
الصف الأول	الصف الأول الابتدائي
الصف الثاني	الصف الثاني الابتدائي
الصف الثالث	الصف الثالث الابتدائي
الصف الرابع	الصف الرابع الابتدائي
الصف الخامس	الصف الخامس الابتدائي
الصف السادس	الصف السادس الابتدائي
الصف الأول متوسط	الصف الأول متوسط
الصف الثاني متوسط	الصف الثاني متوسط
الصف الثالث متوسط	الصف الثالث متوسط
الصف الأول الثانوي	الصف الأول الثانوي
الصف الثاني الثانوي الأدبي	الصف الثاني الثانوي العلمي
الصف الثاني الثانوي العلمي	الصف الثاني الثانوي الأدبي
الصف الثالث الثانوي الأدبي	الصف الثالث الثانوي العلمي
الصف الثالث الثانوي العلمي	الصف الثالث الثانوي الأدبي
المناهج السعودية	مجموعة أخبار التربية

www.almanahj.com/sa

الفصل التاسع

الـــذرة

almanahj.com/sa

الدرس الاول

نموذج بور الذري

حلول
منصة مدرسة تعليمية

مسائل تدريبية

almanahj.com/sa

1-9 مراجعة

حلول
منصة مدرسة تعليمية

8. في حالة استقرار أيون الهيليوم تكون الطاقة 54.4 eV−. ولكي يتم التحول إلى حالة الاستقرار انبعث فوتون طوله الموجي 304 nm. ما مقدار طاقة الإثارة؟

$$\lambda = \frac{nc}{\Delta E}, \text{ so}$$

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240\ \text{eV}\cdot\text{nm}}{304\ \text{nm}} = 4.08\ \text{eV}$$

almanahj.com/sa

لذلك

$$E_{\text{إثارة}} = E_{\text{استقرار}} + \Delta E$$

$$= -54.4\ \text{eV} + 4.08\ \text{eV}$$

$$= -50.3\ \text{eV}$$

9. نموذج رذرفورد النووي: لخص تركيب الذرة بناء على نموذج رذرفورد النووي.

جميع الذرات موجبة الشحنة، ومعظم كتلتها في النواة الصغيرة الواقعة في مركز الذرة، حيث تدور حولها إلكترونات سالبة الشحنة وفق النموذج النووي لرذرفورد.

almanahi.com/sa

10. **الأطياف:** فيم تختلف أطياف الانبعاث الذرية للمواد الصلبة المتوهجة والغازات، وفيم تتشابه؟

. المواد الصلبة المتوهجة تنتج حزمة متصلة من الألوان، بينما تنتج الغازات مجموعة من الخطوط الطيفية المنفصلة. وتتكوّن جميع الأطياف نتيجة تحولات في مستوى الطاقة في الذرة.

almanahj.com/sa

11. **نموذج بور:** فسّر كيف تحفظ الطاقة عندما تمتص ذرة فوتون الضوء؟

المجموع الأولي لطاقة الإلكترون في الذرة مضافًا إليها طاقة الفوتون الساقط تساوي الطاقة النهائية للإلكترون في الذرة.

12. **نصف قطر المستوى:** يسلك أيون الهيليوم سلوك ذرة الهيدروجين، ونصف قطر مستوى طاقة الأيون الأدنى يساوي 0.0265 nm. اعتمادًا على نموذج بور، ما مقدار نصف قطر مستوى الطاقة الثاني؟

almanahj.com/sa

يعتمد نصف قطر مستوى الإلكترون على n^2؛ لذلك فإن $r_2 = 4r_1 = 0.106\,\text{nm}$.

13. **طيف الامتصاص:** وضح كيفية حساب طيف الامتصاص لغاز ما. وضح أسباب ظهور الطيف.

ينفذ ضوء أبيض من خلال عينة من الغاز ثم من خلال جهاز سبكتروسكوب. ولأن الغاز يمتص أطوالاً موجية محددة فإن الطيف المستمر العادي يحتوي على خطوط معتمة.

almanahj.com/sa

14. **نموذج بور:** تم الكشف عن تحوّل ذرة الهيدروجين من مستوى الطاقة 101 إلى مستوى الطاقة 100. ما مقدار الطول الموجي للإشعاع؟ أين يقع هذا الانبعاث في الطيف الكهرومغناطيسي؟

$46.3 \times 10^6 \text{ nm} = 4.63 \text{ cm}$

almanahj.com/sa

ميكروويف.

15. **التفكير الناقد** نصف قطر نواة ذرة الهيدروجين $1.5 \times 10^{-15}\ \text{m}$ تقريبًا. إذا كنت راغبًا في بناء نموذج لذرة الهيدروجين باستخدام كرة بلاستيك $r = 5\ \text{cm}$ لتمثل النواة فأين تضع إلكترونًا في مستوى $n = 1$؟ هل يكون موقعه في غرفة صفك؟

almanahj.com/sa

• يمكن أن يوجد الإلكترون في مدار بور $n = 1$ على بعد $1.8\ \text{km}$ من الكرة اللينة، وهذا يتجاوز الغرفة الصفية، ومن المحتمل أن يتجاوز محيط (حدود) المدرسة أيضًا.

حلول
منصة مدرسية تعليمية

الفصل التاسع
الذرة

الدرس الثاني

almanahj.com/sa

النموذج الكمي للذرة

دخول

حلول
منصة مدرسة تعليمية

9-3 مرابحة

almanahj.com/sa

16. **أجهزة الليزر** أي أجهزة الليزر في الجدول 1–9 تبعث ضوءًا أكثر احمرارًا (ضوءًا مرئيًّا ذا طول موجي كبير). وأيها يبعث ضوءًا أزرق؟ وأيها يبعث حزمًا ضوئية لا يمكن رؤيتها بالعين؟

N_2 و KrF و InGaN؛ Ar^+ و GaALAs؛
Co_2 و Nd و GaAs

17. **ضخ الذرات** وضح ما إذا كان يمكن استخدام الضوء الأخضر لضخ ضوء ليزر أحمر. لماذا لا يستخدم الضوء الأحمر لضخ الضوء الأخضر؟

نعم، للفوتونات الحمراء طاقة أقل من طاقة الفوتونات الخضراء، ليس للفوتونات الحمراء طاقة كافية حتى تنبعث من الذرات.

almanahj.com/sa

18. **محددات نموذج بور** ما أوجه القصور في نموذج بور، على الرغم من توقعه سلوك ذرة الهيدروجين بدقة؟

لأنه يستطيع فقط أن يتوقع سلوك ذرات الهيدروجين ، لكن لا يستطيع أن يفسّر لماذا لا تطبق القوانين الكهرومغناطيسية.

almanahj.com/sa

19. **النموذج الكمي** وضح لماذا تعارض نموذج بور للذرة مع مبدأ عدم التحديد لهيزنبرج، بينما لم يتعارض النموذج الكمي معه؟

وفق مبدأ عدم التحديد لا يمكن أن تحدد موضع الجسيم وزخمه بدقة في الوقت نفسه، مثل مدار بور. النموذج الكمي يتنبأ فقط باحتمالية أن نصف قطر مستوى الإلكترون سوف يكون له قيمة ما معطاة.

almanahj.com/sa

20. **أجهزة الليزر** وضّح كيف يعمل ليزر الانبعاث المحفز على إنتاج ضوء مترابط؟

يستطيع الفوتون أن يحفز ذرة مثارة لبعث فوتون بالطاقة نفسها بالتزامن مع الفوتون المسبب، ويبقى الفوتون المسبب دون تغير. وهكذا تنتج حزمة ضوء مترابط وتزداد أكثر فأكثر في الخطوة نفسها.

almanahj.com/sa

21. **ضوء الليزر** ما الخصائص الأربعة لضوء الليزر التي تجعله مفيدًا؟

ضوء مركّز ذو طاقة كبيرة؛ وموجّه؛ وذو طول موجي مُوحد، ومترابط.

almanahj.com/sa

22. **التفكير الناقد** افترض أنه تم الحصول على سحابة صغيرة جدًّا من الإلكترونات، بحيث تكون الذرة بحجم النواة تقريبًا. استخدم مبدأ عدم التحديد لهيزنبرج لتوضيح لماذا تستهلك كمية هائلة من الطاقة في هذه الحالة؟

السحابة الأصغر تعني معرفتنا بدقة أكبر لموقع الإلكترون. إذا كان موقع الجسيم محددًا بدقة فإن زخمه الخطي يكون غير محدد بدقة. قد يكون عدم تحديد الزخم الخطي كبيرًا فقط إذا كان الزخم الخطي كبيرًا؛ لذلك فإن الطاقة الحركية للإلكترون يجب أن تكون كبيرة أيضًا، مما يتطلب طاقة كبيرة.

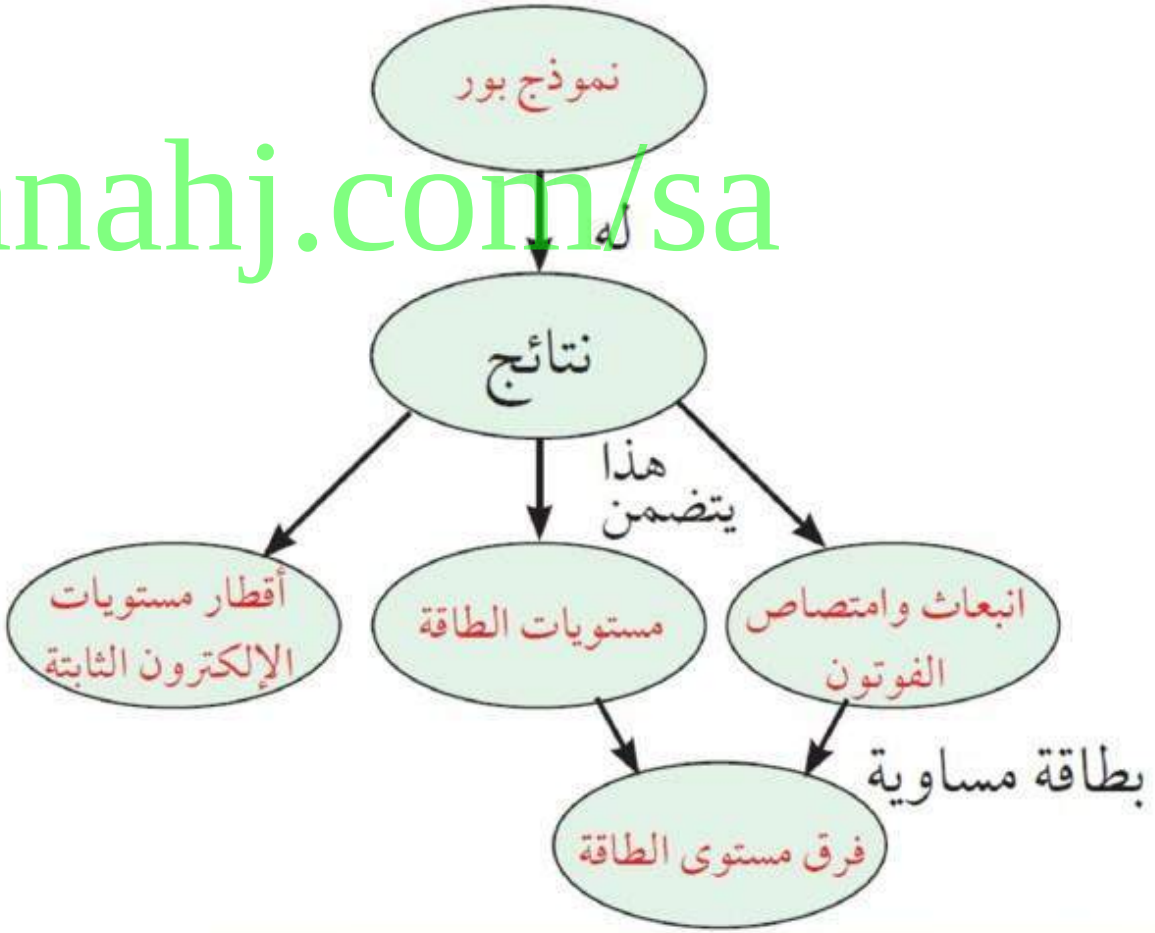
almanahj.com/sa

منصة مدرسة تعليمية

خريطة المفاهيم

almanahj.com/sa

23. أكمل خريطة المفاهيم التالية مستخدمًا ما يلي: مستويات الطاقة، أقطار الإلكترون الثابتة، نموذج بور، انبعاث وامتصاص الفوتون، فرق مستوى الطاقة.



almanahj.com/sa

24. وضح كيف حدد راذرفورد أن الشحنة الموجبة في الذرة متركزة في منطقة صغيرة جدًّا، وليست منتشرة في الذرة.

almanahj.com/sa

24. وجّه شعاع جسيمات ألفا في اتجاه صفيحة رقيقة من الذهب وقاس عدد الجسيمات المنحرفة. العدد الصغير المنحرف بزوايا كبيرة يدل على نواة مركّزة.

25. كيف فسر نموذج بور لماذا يتضمن طيف الامتصاص للهيدروجين نفس ترددات طيف الانبعاث؟

25. إن طاقة الفوتون المنبعث أو الفوتون الممتص تساوي التغير في الطاقة التي يمكن فقط أن يكون لها قيم محددة.

almanahj.com/sa

26. راجع نموذج الكواكب للذرة. ما المشكلات المتعلقة بهذا النموذج؟

26. عندما تخضع الإلكترونات لتسارع مركزي، فإنها سوف تخسر طاقة فتتخذ مسارًا حلزونيًّا نحو النواة، وتشع عند جميع الأطوال الموجية.

27. حلل وانتقد نموذج بور للذرة. ما الافتراضات الثلاثة التي قدمها بور لتطوير نموذجه؟

27. الحالات المستقرة (مستويات الطاقة المكمّة)، وتبعث الذرة أو تمتص الإشعاع فقط عندما تغير حالاتها، والزخم الزاوي مكمم.

almanahj.com/sa

28. **أنابيب الغاز المفرغة** وضح كيف تنتج الأطياف الخطية في أنابيب الغاز المفرغة؟

28. تنتقل الطاقة إلى الغاز؛ مما يسبب إثارة الإلكترونات، فتنتقل إلى مستويات طاقة أعلى. ثم تتخلص الإلكترونات من فروق الطاقة بين مستويات الطاقة عندما تسقط عائدة إلى المستوى الأقل إثارة. ترتبط فروق الطاقة بين المستويات مع الخطوط الطيفية.

almanahj.com/sa

29. كيف قدّم نموذج بور تفسيرًا للطيف المنبعث من الذرات؟

29. تحدد الأطوال الموجية للفوتون بواسطة الفروق في طاقات المستويات المسموح بها.

30. فسّر لماذا تختلف الأطياف الخطية الناتجة عن أنابيب التفريغ لغاز الهيدروجين عن تلك الأطياف الناتجة عن أنابيب التفريغ لغاز الهيليوم.

30. كل عنصر له تكوين مختلف من الإلكترونات ومستويات الطاقة.

almanahj.com/sa

31. الليزرات إن مصدر طاقة جهاز الليزر المختبري $0.8\ mW\ (8 \times 10^{-4}\ W)$ فقط. لماذا يبدو أنه أكثر قدرة من ضوء مصباح كهربائي 100 W؟

31. يتركز الضوء في حزمة ضيقة، بدلاً من أن ينتشر على مساحة واسعة.

almanahj.com/sa

32. جهاز مشابه لليزر يبعث إشعاع موجات ميكروويف يسمى الميزر. ما الكلمات المرجعية التي تكوّن هذا الاختصار؟

32. تضخيم الموجات الميكروية باستعمال الانبعاث المحفز بالإشعاع.

33. ما خصائص ضوء الليزر التي أدت إلى استخدامه في أجهزة العرض الضوئية؟

33. الليزر موجات ضوئية موجّهة ومركزة وذات أطوال موجية موحدة وأحادية اللون.

almanahj.com/sa

34. يختلف مستوى التعقيد لمستويات الطاقة من ذرة إلى أخرى. كيف تتوقع أن يؤثر ذلك في الأطياف التي تنتجها؟

34. تصبح الأطياف أكثر تعقيدًا.

35. **الأضواء الشمالية** تحدث الأضواء الشمالية بواسطة جسيمات ذات طاقة عالية قادمة من الشمس عندما تصطدم بذرات في الغلاف الغازي للأرض. إذا نظرت إلى هذه الأضواء بمنظار طيفي فهل تشاهد طيفًا متصلاً، أم طيفًا خطيًّا؟ فسّر.

almanahj.com/sa

35. طيفٌ خطيٌّ – الضوء القادم من الغاز مكون من عناصر محددة.

36. إذا انبعث ضوء أبيض من سطح الأرض وشاهده شخص من الفضاء، فهل يظهر الطيف بحيث يكون متصلاً؟ فسّر.

36. لا، طاقات معينة سوف تمتص بواسطة الغازات في الغلاف الغازي؛ لذلك سوف يحتوي الطيف على خطوط امتصاص.

almanahj.com/sa

37. هل تعدّ قطع النقود مثالاً جيدًا للتكمية؟ هل يعدّ الماء كذلك؟ فسّر.

37. نعم، النقود تأتي بقيم محددة. لا، يأتي الماء في أي كمية محتملة.

almanahj.com/sa

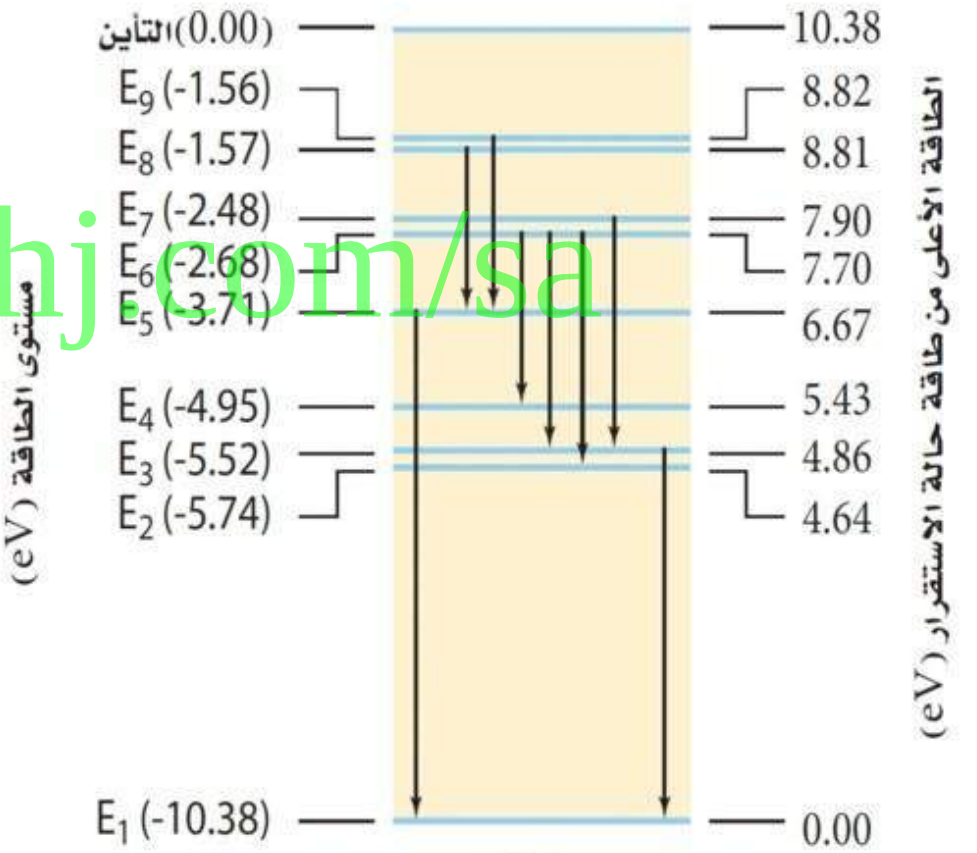
38. ذرة لها أربعة مستويات للطاقة، E_4 مستوى الطاقة الأعلى، و E_1 مستوى الطاقة الأدنى. إذا حدثت انتقالات بين أي مستويين للطاقة، فما عدد الخطوط الطيفية التي تستطيع الذرة أن تبعث بها؟ وما الانتقال الذي يبعث فوتونًا بأعلى طاقة؟

almanahj.com/sa

38. ستة خطوط محتملة والفوتون ذو الطاقة الأعلى ينتج فقط بين المستويين $E_4 \rightarrow E_1$.

39. من الشكل **21–9**، يدخل فوتون طاقته 6.2 eV ذرة زئبق في حالة استقرار. هل تمتصه الذرة ؟ فسّر.

شكل مستوى الطاقة لذرة الزئبق



الشكل **21–9**

almanahj.com/sa

لا؛ لأنها تحتاج إلى طاقة 5.43 eV لنقل الإلكترون إلى مستوى الطاقة E_4. و6.67 eV لنقل الإلكترون إلى مستوى الطاقة E_5. تمتص الذرة فقط الفوتونات التي لها طاقة محددة فقط.

almanahj.com/sa

40. ينبعث فوتون عندما ينتقل إلكترون ذرة الهيدروجين المثارة خلال مستويات طاقة أدنى. ما مقدار الطاقة العظمى التي يمكن أن تكون للفوتون؟ وإذا مُنحت كمية الطاقة هذه لذرة في حالة الاستقرار، فما الذي يحدث؟

almanahj.com/sa

الطاقة العظمى 13.6 eV وهذه أيضًا طاقة التأين لذرة الهيدروجين. سوف يغادر الإلكترون النواة.

41. قارن بين نظرية الكم الميكانيكية للذرة ونموذج بور.

لنموذج بور أقطار مدارية ثابتة ويسمح بالحسابات فقط لذرات الهيدروجين. يعطي النموذج الحالي احتمالية وجود إلكترون في موقع ما، ويمكن أن يستخدم لجميع الذرات.

almanahj.com/sa

42. أي الليزرات - الأحمر أو الأخضر أو الأزرق - ينتج فوتونات طاقتها أكبر؟

الضوء الأزرق.

حلول
منصة مدرسية تعليمية

إتقان حل المسائل

almanahj.com/sa

9–1 نموذج بور الذري

43. ينتقل إلكترون ذرة كالسيوم من مستوى طاقة 5.16 eV فوق مستوى الاستقرار إلى مستوى طاقته 2.93 eV فوق مستوى الاستقرار. ما الطول الموجي للفوتون المنبعث؟

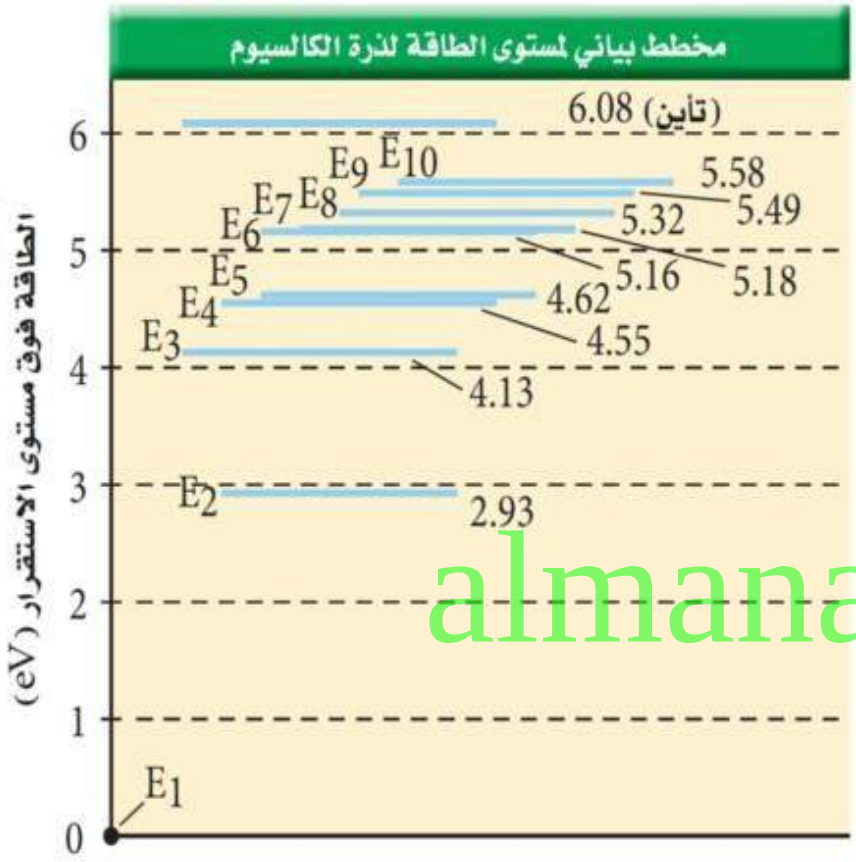
556 nm

44. إذا دخل فوتون ضوء بترددي طوله الموجي 6.00×10^{2} nm في ذرة كالسيوم مثارة عند مستوى الطاقة E_6 فتأينت الذرة، فما مقدار طاقة حركة الإلكترون المنبعث من الذرة؟

1.15 eV

almanahj.com/sa

45. ذرة كالسيوم مثارة إلى مستوى طاقة E_2 طاقته 2.93 eV فوق مستوى الاستقرار. اصطدم بها فوتون طاقته 1.20 eV فامتصته. إلى أي مستوى طاقة تنتقل ذرة الكالسيوم؟ ارجع إلى **الشكل 22–9**.



الشكل 22–9

E_3

almanahj.com/sa

46. ذرة كالسيوم مثارة عند مستوى طاقة E_6. ما مقدار الطاقة المحررة عندما تسقط الذرة إلى مستوى الطاقة E_2؟ ارجع إلى **الشكل 22–9**.

2.23 eV

47. احسب الطاقة المرتبطة بمستويات الطاقة E_7 و E_2 لذرة الهيدروجين.

$E_7 = -0.278\ eV; E_2 = -3.40\ eV$

almanahj.com/sa

48. احسب الفرق في مستويات الطاقة في المسألة السابقة.

3.12 eV

حلول
منصة مدرسة تعليمية

ارجع إلى الشكل **21–9** لحل المسألتين 49 و 50.

49. ذرة زئبق مثارة عند مستوى طاقة E_6.

a. ما مقدار الطاقة اللازمة لتأيين الذرة؟

b. ما مقدار الطاقة المتحررة عندما تسقط الذرة إلى مستوى الطاقة E_2؟

almanahj.com/sa

a. 2.68 eV **b.** 3.06 eV

50. ذرة زئبق مثارة طاقتها 4.95 eV−، امتصت فوتونًا فأصبحت في مستوى الطاقة الأعلى التالي. ما مقدار طاقة الفوتون؟ وما مقدار تردده؟ $1.24\ \text{eV};\ 2.99 \times 10^{14}\ \text{Hz}$

51. ما الطاقات المرتبطة مع مستويات الطاقة لذرة الهيدروجين E_2، E_3، E_4، E_5 و E_6؟

almanahj.com/sa

$$E_2 = -3.40\ \text{eV};\ E_3 = -1.51\ \text{eV}$$

$$E_4 = -0.850\ \text{eV};\ E_5 = -0.540\ \text{eV}$$

$$E_6 = -0.378\ \text{eV}$$

52. باستخدام القيم المحسوبة في المسألة 51، احسب فروق الطاقة بين مستويات الطاقة التالية:

a. $E_6 - E_5$

b. $E_6 - E_3$

c. $E_4 - E_2$

d. $E_5 - E_2$

e. $E_5 - E_3$

a. 0.166 eV

b. 1.13 eV

c. 2.55 eV

d. 2.86 eV

e. 0.97 eV

almanahj.com/sa

53. استخدم القيم في المسألة 52 لحساب تردد الفوتونات المنبعثة عندما ينجز إلكترون ذرة الهيدروجين تغيرات في مستويات الطاقة المذكورة أعلاه.

a. 4.01×10^{13} Hz

b. 2.73×10^{14} Hz

almanahj.com/sa

c. 6.15×10^{14} Hz

d. 6.90×10^{14} Hz

e. 2.3×10^{14} Hz

54. احسب الطول الموجي للفوتونات ذات الترددات التي قمت بحسابها في المسألة 53.

a. $7.48 \times 10^{-6}\ \text{m} = 7480\ \text{nm}$

b. $1.10 \times 10^{3}\ \text{nm}$

almanahj.com/sa

c. $488\ \text{nm}$

d. $435\ \text{nm}$

e. $1.3 \times 10^{3}\ \text{nm}$

55. تبعث ذرة هيدروجين فوتونًا طوله الموجي 94.3 nm عندما تصل إلى حالة الاستقرار. من أي مستوى طاقة انتقل إلكترونها؟

6

almanahj.com/sa

56. ذرة هيدروجين مثارة إلى $n = 3$. وفق نموذج بور، أوجد كلًّا مما يلي:

a. نصف قطر المستوى.

b. القوة الكهربائية بين البروتون والإلكترون.

c. التسارع المركزي للإلكترون.

d. السرعة الدورانية للإلكترون (قارن بين هذه السرعة وسرعة الضوء).

almanahj.com/sa

a. $4.77 \times 10^{-10}\ \text{m}$

b. $1.01 \times 10^{-9}\ \text{N}$

c. $1.11 \times 10^{21}\ \text{m/s}^2$

d. $7.28 \times 10^{5}\ \text{m/s}$ أو 0.24% من c

almanahj.com/sa

2-9 نموذج الذرة الكمي

57. مشغل القرص المدمج CD تستخدم ليزرات زرنيخات الجاليوم كثيرًا في مشغلات القرص المدمج. إذا بعث مثل هذا الليزر عند طول موجي 840 nm، فما مقدار الفرق بوحدة eV بين مستويات الطاقة ؟

1.50 eV

58. أُدخل ليزر GaInNi بين مستويات طاقة مفصولة بطاقة مقدارها 2.90 eV.

a. ما الطول الموجي للضوء المنبعث من الليزر؟

b. في أي جزء من الطيف يقع هذا الضوء؟

a. 428 nm **b.** أزرق

almanahj.com/sa

59. ينبعث ليزر ثاني أكسيد الكربون بفوتون أشعة تحت حمراء طاقته عالية جدًّا. ما مقدار فرق الطاقة بوحدة eV بين مستويات الطاقة الليزرية؟ ارجع إلى الجدول 1-9.

0.117 eV

almanahj.com/sa

60. طاقة حزمة ليزر تساوي حاصل ضرب طاقة كل فوتون منبعث في عدد الفوتونات لكل ثانية.

a. إذا أردت الحصول على ليزر عند طول موجي 840 nm بحيث يكون له القدرة نفسها لليزر طول موجته 427 nm، فكم مرة يتضاعف عدد الفوتونات في كل ثانية؟

b. أوجد عدد الفوتونات لكل ثانية في ليزر قدرته 5.0 mW وطوله الموجي 840 nm.

almanahj.com/sa

a. 1.97

b. 2.1×10^{16} photons/s

61. ليزرات HeNe يمكن صنع الليزرات HeNe المستخدمة بوصفها مؤشرات يستخدمها المحاضرون، بحيث تنتج ليزرًا عند الأطوال الموجية الثلاثة: 1152.3 nm، 543.4 nm، 632.8 nm.

a. أوجد فرق الطاقة بين كل وضعين متضمنين في حزمة كل طول موجي.

b. حدد لون كل طول موجي.

almanahj.com/sa

a. 1.96 eV, 2.28 eV, 1.08 eV

b. أحمر، أخضر، تحت حمراء على التوالي.

almanahj.com/sa

مراجعة عامة

62. يدخل فوتون طاقته 14.0 eV ذرة هيدروجين في حالة الاستقرار فيؤينها. ما مقدار الطاقة الحركية للإلكترون المتحرر من الذرة؟

0.4 eV

63. احسب نصف قطر المستوى لكل من مستويي الطاقة E_5 و E_6 لذرة الهيدروجين.

almanahj.com/sa

$$r_5 = 1.33 \times 10^{-9}\ \text{m}$$

$$r_6 = 1.91 \times 10^{-9}\ \text{m}$$

64. ذرة هيدروجين في المستوى $n = 2$:

a. إذا اصطدم فوتون طوله الموجي 332 nm بهذه الذرة فهل تتأين؟ وضح ذلك.

b. عندما تتأين الذرة، افترض أن إلكترونًا يكتسب الطاقة الزائدة عن التأين، فكم تكون الطاقة الحركية للإلكترون بوحدة الجول؟

almanahj.com/sa

a. 3.40 eV اللازمة.

$E = 3.74\ eV$ لذلك فإنها تتأين

b. $5.4 \times 10^{-20}\ J$

65. وُجهت حزمة من الإلكترونات إلى عينة من غاز الهيدروجين الذري. ما أقل طاقة للإلكترونات تلزم لينبعث ضوء أحمر ينتج عندما ينتقل إلكترون ذرة الهيدروجين من مستوى الطاقة $n = 3$ إلى مستوى الطاقة $n = 2$؟

12.1 eV ،

66. تَستخدم أكثر تجارب المطياف دقة تقنيات (فوتونين)؛ حيث يوجَّه فوتونان بأطوال موجية متكافئة على ذرات الهدف من اتجاهين متعاكسين. كل فوتون له نصف الطاقة اللازمة لإثارة الذرات من حالة الاستقرار إلى مستوى الطاقة اللازم. ما طول موجة الليزر الذي يلزم لإنجاز دراسة دقيقة لفرق الطاقة بين $n = 1$ و $n = 2$ في الهيدروجين؟

243 nm

almanahj.com/sa

almanahj.com/sa

التفكير الناقد

67. **تطبيق المفاهيم** يوضح الشكل 23–9 نتيجة إسقاط طيف مصباح غاز الزئبق ذي الضغط العالي على حائط في غرفة مظلمة. ما فروق الطاقة لكل من الخطوط المرئية الثلاثة؟

الشكل 23–9

almanahj.com/sa

436 nm (2.84 eV) من E_6 إلى E_3

546 nm (2.27 eV) من E_6 إلى E_4

579 nm (2.14 eV) من E_8 إلى E_5

68. تفسير الرسوم التوضيحية بعد انبعاث الفوتونات المرئية التي تم وصفها في المسألة 67، تستمر ذرة الزئبق في بعث فوتونات حتى تصل إلى حالة الاستقرار. من خلال اختبار **الشكل 22–9** حدد ما إذا كانت هذه الفوتونات مرئية أم لا. فسر ذلك.

almanahj.com/sa

لا، الخطوط الطيفية الثلاثة الأعلى طاقة تغادر الذرة في الحالات فوق حالة الاستقرار (فوق البنفسجية). التغير من E_4 إلى E_2 تنتج فوتونًا تحت الحمراء.

69. التحليل والاستنتاج: تتكون ذرة البوزوترونيوم من إلكترون وضديد مادتها النسبي (بوزترون) يرتبطان معًا. وعلى الرغم من أن فترة الحياة لهذه الذرة قصيرة جدًّا (معدل فترة حياتها $\frac{+1}{7}\ \mu s$) فإنه يمكن قياس مستويات طاقتها. يمكن استخدام نموذج بور لحساب الطاقات مع استبدال كتلة الإلكترون بمقدار نصف كتلتها. صف كيف تتأثر أقطار المستويات والطاقة لكل مستوى. كم يكون الطول الموجي عند الانتقال من E_2 إلى E_1؟

almanahj.com/sa

الأقطار: ضعف الأكبر؛ الطاقات: نصف الكبيرة؛ الأطوال الموجية. مثلي النصف؛ الضوء المنبعث من E_2 إلى E_1 سوف يكون .242 nm

almanahj.com/sa

حلول
منصة مدرسية تعليمية

almanahj.com/sa

الكتابة في الفيزياء

70. اكتب بحثًا عن تاريخ تطور نماذج الذرة. واصفًا كل نموذج باختصار، ومحددًا أوجه القوة والضعف فيه.

يجب أن يتضمن البحث نموذج ثومسون (فطيرة البرقوق) والنموذج المداري الكلاسيكي نموذج بور والنموذج الكمي.

almanahj.com/sa

71. بعث مؤشر ليزر أخضر ضوءًا طوله الموجي 532 nm. اكتب بحثًا في نوع الليزر الذي استخدم في هذا النوع من المؤشرات، وصف طريقة عمله، وحدّد ما إذا كان الليزر على شكل نبضات أم مستمرًّا.

يستخدم نضارات ليزر Nd عند 1064 nm.
توضع IR داخل بلورة مضاعف التردد.
ينتج الضوء بنصف ذلك الطول الموجي أو 532 nm.

almanahj.com/sa

حلول
منصة مدرسية تعليمية

مراجعة التراكمية

almanahj.com/sa

حلول
منصة مدرسية تعليمية

72. فكّر في التعديلات التي يحتاج إليها ثومبسون ليجعل أنبوبه يسارع بروتونات بالإضافة إلى الإلكترونات، ثم أجب عن الأسئلة التالية:

a. لتحديد جسيمات لها السرعة نفسها، هل ستتغير النسبة $\frac{E}{B}$؟ فسر ذلك.

b. للمحافظة على الانحراف نفسه الذي يسببه المجال المغناطيسي، هل يجب أن يكون المجال المغناطيسي أكبر أم أقل؟ فسر ذلك.

almanahj.com/sa

a. لا، $V = \frac{E}{B}$. لذلك فإن النسبة هي نفسها لقيمة v المعطاة.

b. للكتلة الأكبر، يجب أن تكون B كبيرة لتبقى r ثابتة.

73. جهد الإيقاف اللازم لاستعادة جميع الإلكترونات المنبعثة من فلز 7.3 V. ما مقدار الطاقة الحركية القصوى للإلكترونات بوحدة الجول؟

$1.2 \times 10^{-18}\ \text{J}$

almanahj.com/sa

حلول
منصة مدرسة تعليمية

اختبار متقن

almanahj.com/sa

أسئلة الاختيار من متعدد

اختر رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي:

1. أي نماذج الذرة الآتية تعتمد على تجربة صفيحة الذهب الرقيقة لرادرفورد؟

almanahj.com/sa

(A) نموذج بور

(B) النموذج النووي

(C) نموذج فطيرة الخوخ

(D) النموذج الكمي الميكانيكي

2. تبعث ذرة زئبق ضوءًا طول موجته 405nm. ما مقدار فرق الطاقة بين مستويي الطاقة في هذا الانبعاث؟

A) 0.22 eV

B) 2.14 eV

C) 3.06 eV

D) 4.05 eV

almanahj.com/sa

3. يبيّن الرسم أدناه مستويات طاقة ذرة الزئبق. ما طول موجة الضوء المنبعث عندما تحدث تحولات في الذرة من مستوى الطاقة E_7 إلى المستوى E_4؟

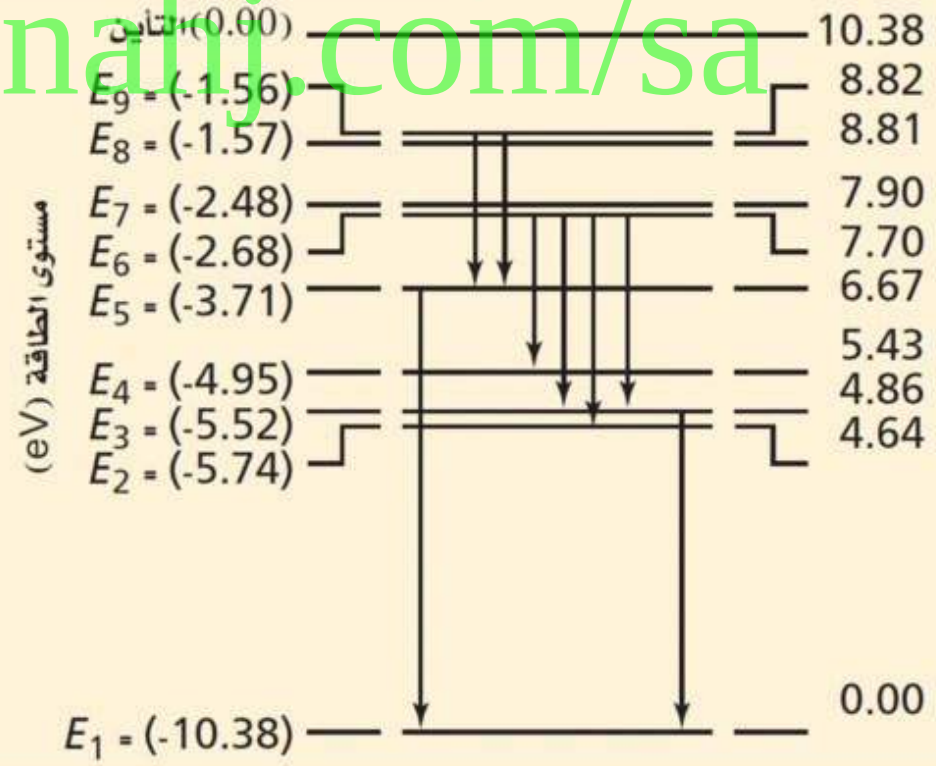
A) 167 nm

B) 251 nm

C) 500 nm

D) 502 nm

almanahj.com/sa



4. أي الجمل الآتية عن النموذج الكمي للذرة غير صحيحة؟

A مستويات الطاقة المسموح بها للذرة مكماة.

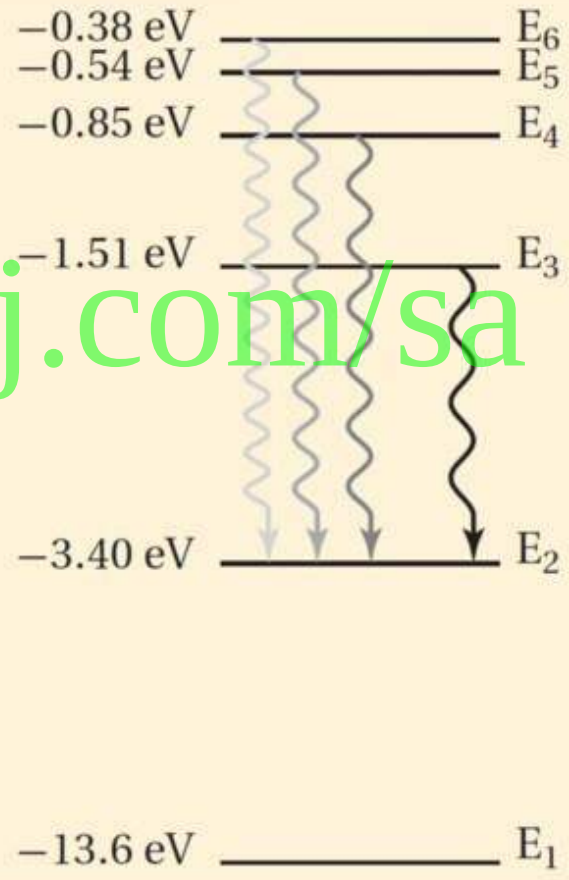
B مواقع الإلكترونات حول النواة معروفة بدقة.

C تحدد سحابة الإلكترون المساحة التي يحتمل أن يوجد فيها الإلكترون.

D ترتبط مستويات الإلكترون المستقرة مع طول موجة دي برولي.

almanahj.com/sa

لحل المسألتين 5 و 6 ارجع إلى الرسم التوضيحي الذي يبين سلسلة بالمر لانتقال الإلكترون في ذرة الهيدروجين.



almanahj.com/sa

5. أي تحوّل مسؤول عن انبعاث ضوء بأكبر تردد؟

A) E_5 إلى E_2

B) E_2 إلى E_3

C) E_3 إلى E_6

D) E_6 إلى E_2

6. ما مقدار تردد خط سلسلة بالمر المرتبط بتحول مستوى الطاقة من E_4 إلى E_2؟

(لاحظ أن $1\ eV = 1.60 \times 10^{-19}\ J$)

A) $2.55 \times 10^{14}\ Hz$

B) $4.32 \times 10^{14}\ Hz$

C) $6.15 \times 10^{14}\ Hz$

D) $1.08 \times 10^{15}\ Hz$

almanahj.com/sa

الأسئلة الممتدة

7. حدد الطول الموجي للضوء المنبعث عندما تنجز ذرة الهيدروجين تحوّلاً من مستوى طاقة $n = 5$ إلى مستوى طاقة $n = 2$؟

almanahj.com/sa

435 nm