المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم
الإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان
مكتب التعليم في محافظة صامطة
مـدرسـة الـنـجـامـيـة الـثـانـويـة

وزارة التعليم
Ministry of Education

الفكرة العامة : الإلكترونات ذرات كل عنصر ترتيب خاص.

أوراق عمل
الكيمياء 3
المستوى الثالث
النظام الفصلي للتعليم الثانوي
للعام 1439/1438 هـ
الفصل الأول
الالكترونات في الذرات

اعداد المعلم / أحمد بن علي النجمي

الفصل الأول	الإلكترونات في الذرات الضوء وطاقة الكم 1 - 1	المستوى 3 المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس | الذرة والأسئلة التي تحتاج إلى إجابات . والطبيعة الموجية للضوء

اسم الطالب	الدرجة 10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق — 1

الأهداف: 1. تقارن بين الطبيعة الموجية و الجسيمية للضوء.

. الذرة والأسئلة التي تحتاج إلى إجابات .

الجسيمات الثلاثة المكونة للذرة هي 1- ..... 2- النيوترونات 3- .....

نموذج رذرفورد	
اقتراح رذرفورد	اقترح أن شحنة نواة الذرة ..... وأن كتلة الذرة متركزة في ..... المحاطة ..... سريعة الحركة.
عيوب نموذج رذرفورد	1- لم يوضح النموذج كيفية ترتيب ..... في الفراغ حول النواة. 2- لم يوضح النموذج سبب عدم انجذاب الإلكترونات ..... الشحنة إلى النواة ..... الشحنة. 3- لم يمكن العلماء من تفسير ..... و ..... في السلوك ..... للعناصر المختلفة.
ملاحظة	في أوائل القرن التاسع عشر بدأ العلماء كشف لغز السلوك الكيميائي حيث توصلوا إلى تفسير السلوك الكيميائي للعناصر من خلال تجربة تسخين العناصر بواسطة اللهب حيث يظهر ضوء مرئي وعند تحليل هذا الضوء تبين أن له علاقة بتوزيع الإلكترونات في ذراته.

. الطبيعة الموجية للضوء[المرئي] .

نوع الضوء المرئي		
الإشعاع الكهرومغناطيسي	تعريفه	يعد الضوء المرئي نوع من الإشعاع ..... هو شكل من أشكال ..... الذي يسلك السلوك الموجي في أثناء انتقاله في .....
	أمثلته أخرى	1- ..... الذي يستخدم في طهو الطعام. 2- الأشعة ..... التي تستخدم لفحص العظام والأسنان. 3- ..... التي تحمل برامج المذياع والتلفاز إلى المنازل.

ـ خصائص الموجات .

الطول الموجي	تعريفه	هو أقصر ..... بين ..... متتاليتين أو ..... متتاليين.
	رمزه	يرمز له بالرمز اليوناني ..... ويسمى ..... (Lambda).
	قياسه	يقاس بوحدة ..... (m) أو السنتمترات (cm) أو النانومتر (nm). حيث أن ($1nm = 1x10^{-9}$ m)
التردد	تعريفه	هو عدد ..... التي تعبر ..... محددة خلال .....
	رمزه	يرمز له بالرمز اليوناني ..... ويسمى .....
	قياسه	يقاس التردد بوحدة قياس عالمية تعرف ..... (Hz) وهي تساوي موجة واحدة في ..... وفي الحسابات يعبر عن التردد بوحدة موجة لكل ثانية حيث أن ($1Hz = 1/S = S^{-1}$) ملاحظة : $1\ MHz = 10^3\ KHz = 10^6\ Hz$
سعة الموجة	تعريفه	هي مقدار ..... القمة أو ..... القاع عن مستوى ..... الأصل . ملاحظة : التردد والطول الموجي لا يؤثران في سعة الموجة.

ملاحظة

1- تنتقل الموجات الكهرومغناطيسية ومنها الضوء المرئي بسرعة ثابتة في الفراغ 3.00×10^8 m/s

2- سرعة الموجات الكهرومغناطيسية جميعها ..... ويمكن أن يكون لها أطوال موجات وترددات مختلفة.

ـ قانون حساب معدل سرعة الموجة الكهرومغناطيسية :

$$C = \lambda \upsilon$$

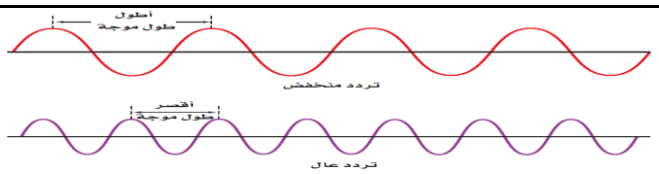
C : سرعة الضوء في الفراغ	λ : الطول الموجي	υ : التردد

ـ العلاقة بين الطول الموجي والتردد :

الطول الموجي والتردد يتناسبان .....
فكلما زاد أحدهما ..... الأخر.

كما في الرسم

كلتا الموجتين تنتقلان بسرعة الضوء إلا أن الموجة الأولى (الحمراء) لها طول موجة ..... وتردد ..... من الموجة الثانية (البنفسجية).



الفصل الأول	الإلكترونات في الذرات الضوء و طاقة الكم 1 - 1	المستوى	3
		المادة	كيمياء

تقويم ختامي للدرس	الطيف الكهرومغناطيسي

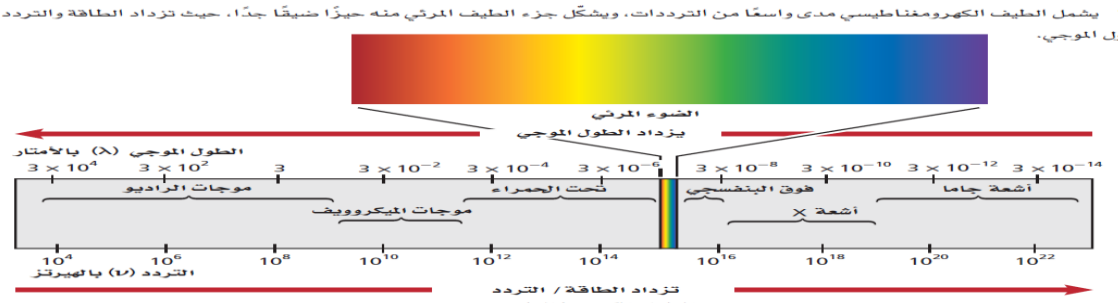
اسم الطالب	.....	الدرجة	10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق 2

الطيف الكهرومغناطيسي .

ضوء الشمس	يحتوي ضوء الشمس وهو مثال على الضوء الأبيض على مدى ..... من أطوال الموجات و	
الطيف الكهرومغناطيسي	تعريفه	هو عبارة عن ..... من الموجات ..... التي تسير بسرعة ..... والتي تختلف في ..... و ..... فقط.
	على ماذا يشتمل	يشتمل الطيف الكهرومغناطيسي على ..... الإشعاع الكهرومغناطيسي كلها.
	ظهور الطيف المرئي	يظهر الطيف المرئي للضوء كجزء ..... من الطيف الكهرومغناطيسي الكامل .
	من مكوناته	الراديو و الميكروويف و ..... وفوق البنفسجية و ..... و أشعة جاما.
مرور الضوء الأبيض خلال المنشور	عند مرور الضوء الأبيض (ضوء الشمس)من خلال منشور سوف نلاحظ ما يلي : 1- عند مرور الضوء الأبيض من خلال المنشور ينفصل إلى طيف ..... من الألوان يشبه ألوان الطيف المرئي. 2- اختلاف زاوية ميل الإشعاع باختلاف ..... الموجي أثناء مروره مما ينتج عنه سلسلة من الألوان هي : (أحمر ، ..... ، ..... ، أخضر ، ..... ، ..... ، بنفسجي)	
علل	تسمى ألوان الطيف المرئي بالطيف المستمر؟ لأن كل نقطة فيه تتوافق مع طول موجة وتردد مميزين.	
علاقة طاقة الإشعاع بالتردد	الطاقة تزداد كلما ازداد ..... فمثلا: تردد الضوء البنفسجي ..... وعليه فإن طاقته ..... من الضوء الأحمر .	
الأشعة والإنسان	بعض الأشعة التي يتعرض لها الإنسان حسب مصدرها : طبيعية مثل : الشمس و ..... والنشاط الاشعاعي الطبيعي. النشاطات الإنسانية مثل : موجات ..... و ..... ومحطات تقوية ..... والمصابيح ومعدات الأشعة.	
استخدام المعادلة	يمكن استخدام المعادلة $C = \lambda \upsilon$ لحساب ..... الموجي أو ..... لأي موجة. لأن الموجات الكهرومغناطيسية كلها تنتقل بالسرعة نفسها في وسط معين.	

الشكل 1-5 يشمل الطيف الكهرومغناطيسي مدى واسعًا من الترددات. ويشكّل جزء الطيف المرئي منه حيزًا ضيقًا جدًا. حيث تزداد الطاقة والتردد، كلما قل الطول الموجي.



- ترتيب الأشعة حسب الطول الموجي كما يلي : ..... .
- ترتيب الأشعة حسب التردد كما يلي : ..... .

مثال 1.1 صـ 16 : حساب الطول الموجي لموجة كهرومغناطيسية.

- تستخدم موجات الميكروويف في طهي الطعام. فما الطول الموجي لموجات الميكروويف التي تردده ترددها 3.44×10^9 Hz .

$C = \lambda \upsilon$	$\lambda = \frac{C}{\upsilon}$	$\lambda = \frac{3.00 \times 10^8 m/s}{3.44 \times 10^9 Hz}$
$\lambda = \frac{3.00 \times 10^8 m/s}{3.44 \times 10^9 s^{-1}}$		$\lambda = 0.0872$ m

مسائل تدريبية : صـ 16

1. تحصل الأجسام على ألوانها من خلال عكسها أطوالا موجية معينة عندما يصطدم بها اللون الأبيض .

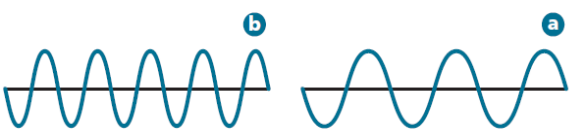
فإذا كان الطول الموجي للضوء المنعكس من ورقة خضراء يساوي $4.90x10^{-7}m$. فما تردد موجة هذا الضوء ؟

---

3. بعد تحليل دقيق وجد أن تردد موجة كهرومغناطيسية يساوي $7.8x10^{2}$ Hz ما سرعة هذه الموجة ؟

---

4. تذيع محطة راديو FM بتردد مقداره 94.7 MHz في حين تذيع محطة AM بتردد مقداره 820 KHz
ما الطول الموجي لكل من المحطتين ؟ وأي الرسمين يعود إلى محطة FM وأيها يعود إلى محطة AM ؟



الـواجــب المنــزلــي

الفصل الأول	الإلكترونات في الذرات الضوء و طاقة الكم 1 – 1 / /1439 هـ	المستوى	3
		المادة	كيمياء

الواجب المنزلي للدرس الطيف الكهرومغناطيسي

اسم الطالب	.....	الدرجة	10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : 1- A

2 ـ يمكن للأشعة السينية أن تخترق أنسجة الجسم وتستعمل على نطاق واسع لتشخيص اضطرابات أجهزة الجسم الداخلية ومعالجتها . ما تردد أشعة سينية طولها الموجي يساوي $1.15x10^{-10}$ m ؟

---

46 ـ ما الطول الموجي للإشعاع الكهرومغناطيسي الذي تردده $5.00X10^{12}$ Hz . وما نوع هذا الإشعاع ؟

---

47 ـ ما تردد الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي طوله الموجي $3.33X10^{-8}$ m . وما نوع هذا الإشعاع ؟

توقيع المعلم : ..... ملاحظات : .....

الفصل الأول	الإلكترونات في الذرات الضوء و طاقة الكم 1 - 1	المستوى	3
		المادة	كيمياء

تقويم ختامي للدرس	الطبيعة المادية للضوء	The Particle Nature of Light

اسم الطالب	.....	الدرجة	10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق 4

2. تعرف طاقة الكم.

3. تفسر كيفية ارتباط طاقة الكم مع تغير طاقة المادة.

. الطبيعة المادية [الجسيمية] للضوء .

بالرجوع إلى النموذج الموجي للضوء من قبل العلماء اتضح أنه	
نجح في تفسير	الكثير من سلوك و خواص ..... (الإشعاعات الكهرومغناطيسية).
ولم ينجح في تفسير	الكثير من ..... الضوء التي تبين أنه مادة مثل : 1- لماذا تطلق الأجسام ..... فقط ..... محددة من الضوء عند درجات حرارة معينة. 2- لماذا تطلق بعض ..... الكترونات عندما يسقط عليها ضوء ذو تردد معين.

- معالجة الظواهر من قبل العلماء لتصحيح النموذج الموجي للضوء .

الظاهرة الأولى	لماذا تطلق الأجسام الساخنة فقط ترددات محددة من الضوء عند درجات حرارة معينة (مفهوم الكم).
تعريف الكم	هو ..... كمية من الطاقة يمكن أن ..... الذرة أو .....على شكل إشعاعات.
النتيجة	اقترح ماكس بلانك أن الطاقة المنبعثة من الأجسام ساخنة مكماة . ثم أثبت رياضيا وجود علاقة بين طاقة الكم وتردد الإشعاع المنبعث. $E_{quantum} = h\upsilon$ طاقة الكم حيث h ثابت بلانك = $6.626X10^{-34} J.s$ و υ التردد و E طاقة الكم والعلاقة بين الطاقة والتردد علاقة ..... وتبين العلاقة أن لكل تردد معين فان المادة تشع أو تمتص طاقة بمضاعفات صحيحة لقيم $h\upsilon$ مثل $h\upsilon 1$ ، $h\upsilon 2$ ، $h\upsilon 3$ $E = n\ h\upsilon$ | $n = \frac{E}{h\upsilon}$ حيث n = 1,2,3, وتعرف بعدد الكمات اللازمة للحصول على الطاقة.

الظاهرة الثانية	لماذا تطلق بعض الفلزات الكترونات عندما يسقط عليها ضوء ذو تردد معين (التأثير الكهرو ضوئي) .
تعريف التأثير الكهرو ضوئي	هو انبعاث..... المسماة (الفوتو الكترونات) من ..... الفلز عندما يسقط عليه ضوء بتردد ..... لتردد الفوتون أو ..... منه على سطح الفلز.

الطبيعة الثنائية للضوء

افتراض العالم ألبرت أينشتاين	في عام 1905م افترض العالم ألبرت أينشتاين أن الضوء له طبيعة ..... فلحزمة الضوء خواص ..... وأخرى ..... .
تعريف الفوتون	هو جسيم لا ..... له يحمل كما من .....
طاقة الفوتون	تعتمد طاقة الفوتون على ..... $E_{Photon} = h\upsilon$ طاقة الفوتون حيث h ثابت بلانك = $6.626X10^{-34}\ J.s$ و υ التردد و E طاقة الفوتون

مثال1.2 صـ 19 : احسب طاقة الفوتون.

- يحصل كل جسيم على لونه عن طريق عكس جزء معين من الضوء الساقط عليه ويعتمد اللون على طول موجة الفوتونات المنعكسة ثم على طاقتها . ما طاقة فوتون الجزء البنفسجي لضوء الشمس إذا كان تردده $7.230x10^{14}\ s^{-1}$ ؟

حل الإجابة

$E_{Photon} = h\upsilon$	$E_{Photon} = 6.626X10^{-34} J.s \times 7.230x10^{14}\ s^{-1}$	$E_{fhoton} = = 4.791X10^{-19}\ J$

مسائل تدريبية: صـ 19

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

a - $6.32 \times 10^{20}\ s^{-1}$

b - 9.50×10^{13} Hz

c - $1.05 \times 10^{16}\ s^{-1}$

7. يدخل مركب كلوريد النحاس الأحادي في صناعة الألعاب النارية فعندما يسخن إلى درجة حرارة 1500 K تقريبا يشع لونا أزرق ذا طول موجي $4.50x10^{2}$ nm ما طاقة فوتون واحد في هذا الضوء؟

الـواجــب المنــزلــي			
الفصل الأول	الإلكترونات في الذرات الضوء و طاقة الكم 1 – 1 / /1439 هـ	المستوى	3
		المادة	كيمياء
الواجب المنزلي للدرس	الطبيعة المادية للضوء		
اسم الطالب	.....	الدرجة	10

2- A

أجب عن جميع الأسئلة التالية :

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

---

49 . ما طاقة فوتون من الضوء الأحمر تردده 4.48×10^{14} Hz ؟

---

51. ما طاقة الفوتون فوق البنفسجي الذي طول موجته 1.18×10^{-8} m ؟

---

52. فوتون يمتلك طاقة مقدارها 2.93×10^{-25} J فما تردده ؟

توقيع المعلم : .....ملاحظات : .....

الفصل الأول	الإلكترونات في الذرات الضوء و طاقة الكم 1 - 1	المستوى	3
		المادة	كيمياء

تقويم ختامي للدرس	طيف الانبعاث الذري	Atomic Emission Spectra

اسم الطالب	.....	الدرجة	10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق — 6

4. تقارن بين الطيف الكهرومغناطيسي المستمر وطيف الانبعاث الذري.

. طيف الإنبعاث الذري .

أنواع الطيف هي	1- طيف الانبعاث	2 - طيف الامتصاص
أنواع طيف الانبعاث هي	1- طيف مستمر (مرئي).	2- طيف خطي (انبعاث ذري).

طيف الانبعاث الذري لعنصر ما

تعريفه	هو مجموعة من ..... الموجات الكهرومغناطيسية المنطلقة من ..... العنصر.
ألوان اللهب لبعض العناصر	- ألوان اللهب لبعض العناصر في مركباتها :

العنصر	ليثيوم	صوديوم	بوتاسيوم	كالسيوم	استرانشيوم
لون اللهب	أحمر	أصفر	بنفسجي	أحمر برتقالي	أحمر فاتح

مما يتكون الطيف	1- يتكون طيف الانبعاث الذري للنيون من عدة خطوط ..... من الألوان مرتبطة مع ترددات الإشعاع المنبعث من ذرات النيون . 2- طيف الانبعاث الذري ليس مدى متصل من الألوان كما هو الحال في الطيف المرئي للضوء الأبيض .
علل	تنبعث الفوتو إلكترونات ذات الطاقات المحددة فقط في طيف الانبعاث الذري للعنصر ؟ لأن هذه الترددات مرتبطة مع الطاقة وفقا للمعادلة $E_{Photon} = h\upsilon$.
توقع العلماء عن الطيف	توقع العلماء ملاحظة انبعاث طيف ..... من الألوان عندما تفقد الإلكترونات المثارة طاقتها.
تعريف طيف الامتصاص	هو الطيف الذي يتكون عندما تمتص العناصر ترددات محددة من الضوء .
لون الترددات الممتصة	تظهر الترددات الممتصة في طيف الامتصاص كأنها خطوط ..... نتيجة المقارنة: عند مقارنة الخطوط السوداء بطيف الانبعاث الخاص بالعناصر يستطيع العلماء أن يحددوا تركيب الطبقات الخارجية للنجوم.

. تدريبات:

1. عرف طيف الانبعاث الذري ؟

2. قارن بين الطيف المستمر وطيف الانبعاث ؟

الطيف المستمر	طيف الانبعاث

3. عرف طيف الامتصاص ؟

الفصل الأول	الإلكترونات في الذرات نظرية الكم والذرة 2 – 1	المستوى	3
		المادة	كيمياء

تقويم ختامي للدرس	نموذج بور للذرة	Bohr's Model Of the Atom

اسم الطالب	.....	الدرجة	10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق — 7

الأهداف: 1. تقارن بين نموذج بور والنموذج الميكانيكي الكمي للذرة.

. نموذج بور للذرة .

. طيف الانبعاث الذري للهيدروجين منفصلا وليس متصلا(علل) لأنه يتكون من ترددات ..... من الضوء.

نموذج بور لذرة الهيدروجين

طاقة ذرة الهيدروجين

1- اقترح أن لذرة الهيدروجين ..... طاقة معينة يسمح للإلكترونات أن توجد فيها.
وتسمى الحالة التي تكون إلكترونات الذرة فيها في أدنى طاقة حالة .....
وعندما تكتسب الذرة الطاقة فتصبح في حالة .....

2- اقترح أن الإلكترون في ذرة الهيدروجين يتحرك حول ..... في مدارات ..... مسموح بها فقط.
وكلما صغر مدار الإلكترون .....طاقته أو قل مستوى الطاقة. وكلما كبر مدار الالكتروني ..... طاقة الذرة.
ملاحظة : لذرة الهيدروجين حالات إثارة كثيرة رغم أنها تحتوي على إلكترون واحد. لاحظ الشكل 10 - 1 صـ 22

3- خصص بور لكل مدار عددا صحيحا (n) أطلق عليه اسم العدد ..... . حيث قام بحساب نصف قطر الذرة.

الجدول 1-1 وصف بور لذرة الهيدروجين

مدار بور الذري	العدد الكمي	نصف القطر المداري (nm)	مستوى الطاقة الذري المقابل	الطاقة النسبية
الأول	n= 1	0.0529	1	E_1
الثاني	n=2	0.212	2	$E_2 = 4E_1$
الثالث	n =3	0.476	3	$E_3 = 9E_1$
الرابع	n =4	0.846	4	$E_4 = 16E_1$
الخامس	n = 5	1.32	5	$E_5 = 25E_1$
السادس	n = 6	1.90	6	$E_6 = 36E_1$
السابع	n = 7	2.59	7	$E_7 = 49E_1$

طيف ذرة الهيدروجين

4- اقترح بور أن ذرة الهيدروجين تكون في الحالة ..... عندما يكون الإلكترون الوحيد في مستوى الطاقة.....n=1.
عندما يكون الإلكترون الوحيد في مستوى الطاقة الأول n=1 لا تشع الذرة الطاقة عند هذه الحالة
وعندما تضاف طاقة من مصدر خارجي إلى الذرة ينتقل الإلكترون إلى مستوى طاقة ..... مثل مستوى الطاقة n=2 .
ومثل هذا الانتقال للإلكترون يجعل الذرة في حالة الإثارة وعندما تكون الذرة في حالة الإثارة يمكن أن ينتقل الإلكترون من مستوى الطاقة.....إلى مستوى الطاقة..... . ونتيجة لهذا الانتقال ترسل الذرة فوتونا له طاقة تساوي الفرق بين طاقة المجالين.

فرق الطاقة = طاقة المستوى الأعلى – طاقة المستوى الأدنى = طاقة الفوتون = hv

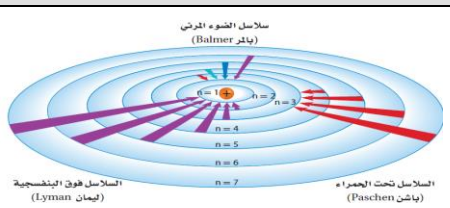
سلاسل الضوء المرئي (مرئية و غير مرئية)

سلاسل الضوء المرئي

1- السلاسل فوق البنفسجية (ليمان).
عندما تنتقل الإلكترونات إلى مستوى .....n=

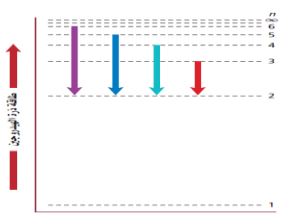
2- سلاسل الضوء المرئي (بالمر).
عندما تنتقل الإلكترونات إلى مستوى .....n=

3- السلاسل تحت الحمراء (باشن).
عندما تنتقل الإلكترونات إلى مستوى.....n=



ما الذي يوضحه الشكل 1.12 صـ 24

1- مستويات الطاقة في ذرة الهيدروجين لا يبعد بعضها عن بعض بمسافات متساوية.
2- يوضح تنقلات الإلكترون الأربعة التي تنتج الخطوط المرئية في طيف الانبعاث الذري لذرة الهيدروجين
وينتج انتقال الإلكترون من مستويات الطاقة العليا إلى المستوى الثاني n=2
خطوط الهيدروجين المرئية كلها والتي تشكل سلسلة.....
*كما قيست طاقة انتقال الإلكترون في المنطقة غير المرئية :
مثل سلسلة ليمان n =1 و سلسلة باشن n =3.
3- كلما زادت قيمة n اقتربت مستويات طاقة الذرة أكثر بعضها عن بعض .



محددات نموذج بور لذرة الهيدروجين

1- لم يستطع تفسير طيف أي عنصر سوى خطوط الطيف المرئي .....
2- لم يفسر السلوك ..... للذرات.
3- افترض أن الإلكترون يدور في مدار ..... بينما هناك أدلة تؤكد غير ذلك.

الفصل الأول	الإلكترونات في الذرات نظرية الكم و الذرة 2 – 1	المستوى 3 المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس	النموذج الميكانيكي الكمي للذرة The Quantum Mechanical Model of the Atom

اسم الطالب	الدرجة 10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق — 8

2. توضح تأثير كل من الطبيعة الموجية ـ الجسيمية لدي برولي ومبدأ الشك لهايزنبرج في النظرة الحالية للإلكترونات في الذرة .

. النموذج الميكانيكي الكمي للذرة .

النموذج الميكانيكي الكمي للذرة

تطوير نموذج بور

اقتنع العلماء في منتصف القرن العشرين أن نموذج بور للذرة غير ..... فوضعوا تصورات جديدة ومبتكرة تبين كيف تتوزع الإلكترونات في الذرات.

التصورات الجديدة والمبتكرة التي تبين كيف تتوزع الإلكترونات في الذرات

مبدأ لوي دي برولي

مميزات مبدأ دي برولي	اقترح فكرة أدت إلى ..... مستويات الطاقة ..... في نموذج.....
الإلكترونات موجات	اعتقد دي برولي أن للجسيمات المتحركة خواص.....
أهمية حركة الموجة للإلكترونات	إذا كان للإلكترون حركة ..... وكان مقيدا بمدارات دائرية أنصاف أقطارها ثابتة فإنه يستطيع إشعاع ..... ذات أطوال موجية وترددات وطاقات معينة فقط.
المعادلة	اشتق دي برولي المعادلة الآتية والتي تربط بين الجسيم والموجة الكهرومغناطيسية: $\lambda = \frac{h}{m\upsilon}$; λ تمثل طول الموجة ; m تمثل كتلة الجسيمات ; h تمثل ثابت بلانك ; υ تمثل التردد. طول موجة الجسم هي النسبة بين ثابت بلانك وناتج ضرب كتلة الجسم في تردده.

مبدأ هايزنبرج للشك

نص المبدأ	من المستحيل معرفة..... جسيم و.....في الوقت نفسه .....
علل	من المستحيل معرفة سرعة جسيم ومكانه في الوقت نفسه بدقة. سبب ذلك هو أن الإلكترون يمتلك خواص..... و.....
ماذا يعني المبدأ	يعني مبدأ هايزنبرج للشك أيضا أنه من المستحيل تحديد مسارات ثابتة للإلكترونات مثل المدارات الدائرية في نموذج بور. وأن الكمية الوحيدة التي يمكن معرفتها هي المكان الذي يحتمل أن يوجد فيه إلكترون حول النواة.

معادلة شرودنجر الموجية

اشتقاق المعادلة	اشتق شرودنجر معادلة أثبت من خلالها أن ..... ذرة الهيدروجين	
مميزات النموذج	ظهر أن نموذج شرودنجر لذرة الهيدروجين ينطبق على بقية العناصر الأخرى وهو ما فشل نموذج بور في تحقيقه.	
تسمية النموذج	يسمى النموذج الذري الذي يعامل الإلكترونات على أنها موجات: بالنموذج الموجي.....للذرة أو النموذج الميكانيكي..... للذرة.	
حل المعادلة ووجود الإلكترون	ـ اعتبر كل حل لمعادلة شرودنجر يمثل دالة..... ترتبط مع احتمال وجود ..... ضمن ..... معين من ..... حول ..... ـ حسب معادلة شرودنجر فإن احتمالية وجود الإلكترون في حجم معين حول النواة يسمى ..... الموجة.	
مقارنة بين نموذج بور و النموذج الميكانيكي	التشابه	يحدد كلا النموذجين..... الإلكترون بقيم.....
	الاختلاف	النموذج الميكانيكي للذرة لا يحاول..... مسار ..... حول النواة.

موقع الإلكترون المحتمل

تنبؤ دالة الموجة	تتنبأ دالة الموجة بوجود ..... في منطقة ..... الأبعاد حول النواة تسمى.....
أهمية المستوى	المستوى..... الموقع ..... لوجود .....
ماذا يشبه المستوى الفرعي	يشبه المستوى الفرعي .....كثافتها عند نقطة معينة مع احتمال وجود الإلكترون عند تلك النقطة.
ما1الذي يوضحه الشكل 1-14a صـ 27	يوضح : 1- خريطة الكثافة الإلكترونية (السحابة الإلكترونية) التي تصف الإلكترون في مستوى الطاقة الأدنى . 2- كما أنها تعد صورة لحظية لحركة الإلكترون حول النواة . حيث تمثل كل نقطة فيها موقع الإلكترون عند لحظة معينة من الوقت. 3- تمثل الكثافة العالية للنقاط قرب النواة احتمالا كبيرا لوجود الإلكترون في هذا الموقع. إلا أنه بسبب عدم وجود حدود ثابتة للسحابة من الممكن أيضا أن يوجد الإلكترون على مسافة أبعد من النواة.

الفصل الأول	الإلكترونات في الذرات نظرية الكم و الذرة 2 - 1	المستوى	3
		المادة	كيمياء

تقويم ختامي للدرس	مستويات ذرة الهيدروجين	Hydrogen's Atomic Orbitals

اسم الطالب	.....	الدرجة	10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق — 9

3. تعرف العلاقة بين مستويات الطاقة الرئيسية والمستويات الثانوية والمستويات الفرعية لذرة الهيدروجين .

. مستويات ذرة الهيدروجين :

- وضع العلماء احتمال وجود الإلكترون داخل المستوى ..... واحتمال وجوده خارج المستوى هو ..... .
- عين النموذج الكمي أربعة أعداد كم للمستويات الذرية هي :

1- العدد الكمي ..... . 2- العدد الكمي الثانوي . 3- العدد الكمي ..... . 4- العدد الكمي المغزلي.

العدد الكمي الرئيسي	
ما الذي تحدده قيمة العدد الكمي الرئيسي	تحدد ..... النسبي و ..... المستويات الذرية.
ما هو رمز العدد الكمي الرئيسي	..... (حيث كلما زادت قيمة ..... يزداد حجم المستوى)
ما علاقة العدد الكمي الرئيسي بطاقة المستوى	علاقة ..... كلما زاد n ..... طاقة ..... .
ما هي الحالة المستقرة لذرة الهيدروجين	عندما يكو الإلكترون في المستوى ..... .
كم عدد مستويات الطاقة لذرة الهيدروجين	..... .

. مستويات الطاقة الثانوية :

- تحتوي مستويات الطاقة الرئيسية على مستويات ..... .
- حدد المستويات الثانوية في كل مستوى طاقة رئيسي ثم بين شكل كل مستوى من خلال الجدول :

مستوى الطاقة الرئيسي	عدد المستويات الثانوية	نوع المستويات الثانوية
الأول 1		1S
الثاني 2		
الثالث 3	ثلاثة 3	
الرابع 4		

. أشكال المستويات الفرعية :

أشكال المستويات الثانوية	S:..... : P ..... d: .... f : ..... .
عدد الكترونات المستوى	يحتوي كل مستوى على ..... كحد أعلى من الإلكترونات.

- تشغل الإلكترونات مناطق ثلاثية الأبعاد في الفراغ تسمى المستويات الفرعية :
- يمثل كل مستوى ثانوي بعدد من المستويات الفرعية كالتالي :

المستوى الثانوي	عدد المستويات الفرعية	تمثيل المستويات الفرعية على المحاور	عدد الإلكترونات في المستوى
S			2
P			
d	5 مستويات فرعية	d_{xy} ، d_{xz} ، d_{yz} ، d_{x2-y2} ، d_{z2}	
f	7مستويات فرعية		

لاحظ الجدول 1.2 ص 30 : يبين مستويات الطاقة الرئيسية الأربعة لذرة الهيدروجين :

- الإلكترون في ذرة الهيدروجين يبقى في المستوى 1S وفي هذه الحالة تكون الذرة ..... .
- أما إذا اكتسبت ذرة الهيدروجين كمية من الطاقة فإن الإلكترون ينتقل إلى أحد المستويات الفرعية الشاغرة .
- فمثلا يمكن للإلكترون اعتمادا على كمية الطاقة المكتسبة أن ينتقل إلى المستوى الفرعي ..... أو إلى أحد المستويات الفرعية الثلاثة في المستوى الثانوي ..... أو إلى أي مستوى فرعي شاغر أخر .
- لاحظ أن عدد المستويات الفرعية في كل مستوى ثانوي دائما عدد فردي .

وأكبر عدد للمستويات الفرعية في مستوى الطاقة الرئيس يساوي ..... .

الفصل الأول	الإلكترونات في الذرات التوزيع الإلكتروني 3 - 1	المستوى 3 المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس | التوزيع الإلكتروني في الحالة المستقرة

اسم الطالب ..... | الدرجة 10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق — 10

الأهداف: 1. تطبق مبدأ باولي ومبدأ أوفباو وقاعدة هوند لكتابة التوزيع الإلكتروني باستخدام طريقة رسم المربعات وطريقة الترميز الإلكتروني وطريقة ترميز الغاز النبيل.

التوزيع الإلكتروني في الحالة المستقرة .

بماذا يسمى ترتيب الالكترونات في الذرة	يسمى بـ ..... .
بماذا يسمى ترتيب الالكترونات في الوضع الأقل طاقة والأكثر ثباتا	يسمى بـ ..... في الحالة ..... للعنصر.
فسر	تميل الالكترونات في الذرة إلى اتخاذ ترتيب يعطي الذرة أقل طاقة ممكنة ؟ لأن الأنظمة ذات الطاقات المنخفضة ..... استقرارا من الأنظمة ذات الطاقة العالية.

كيفية ترتيب الإلكترونات في مستويات الذرة

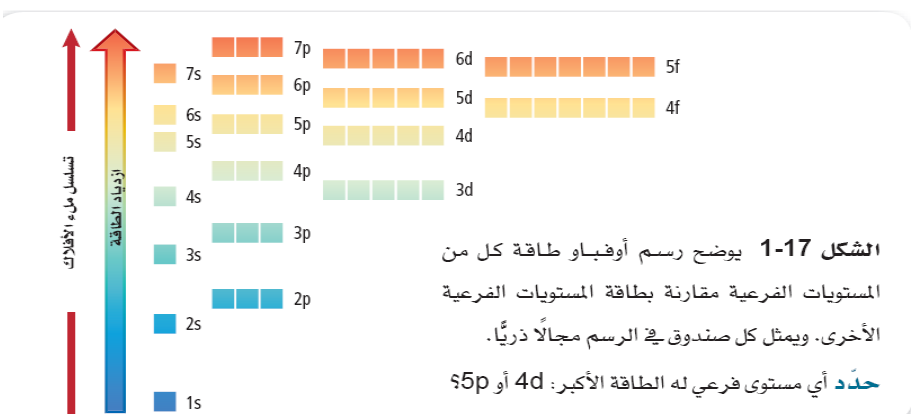
يتم ترتيب الإلكترونات في مستويات الذرة حول النواة حسب المبادئ والقواعد التالية :
1- مبدأ ..... (البناء التصاعدي). 2- مبدأ ..... . 3- قاعدة ..... .

مبدأ أوفباو (البناء التصاعدي)

نص المبدأ: ينص مبدأ أوفباو على أن كل ..... يشغل المستوى ..... طاقة.

سم أوفباو: هو التسلسل الذي يتم فيه ..... المستويات ..... وفق ..... طاقتها.

الشكل 1.17



الشكل 17-1 يوضح رسم أوفباو طاقة كل من المستويات الفرعية مقارنة بطاقة المستويات الفرعية الأخرى. ويمثل كل صندوق في الرسم مجالًا ذريًّا.

حدّد أي مستوى فرعي له الطاقة الأكبر: 4d أو 5p؟

خواص سم أوفباو الجدول 1.3

1- طاقة المستويات الفرعية في المستوى الثانوي جميعها ..... .
2- في الذرة المتعددة الإلكترونات تكون طاقة المستويات الثانوية المختلفة ضمن مستوى الطاقة الرئيس الواحد ..... .

تدريبات

س1- أي مستوى ثانوي له الطاقة الأكبر :
أ - 2S ..... 2P ب - 4d ..... 5P جـ - 4S 3d

مبدأ باولي

نص المبدأ: ينص مبدأ باولي على أن ..... إلكترونات المستوى الفرعي الواحد لا يزيد عن ..... ويدور كل منهما حول نفسه باتجاه ..... للأخر.

تمثيل الإلكترونات: يمكن تمثيل الإلكترونات في المستويات باستخدام ..... في ..... .

تمثيل المستوى الفرعي:
1- يمثل المستوى الفرعي الذي يحتوي على زوج من الإلكترونات ذات الدوران المتعاكس بـ ☐
2- الحد الأعلى للإلكترونات في مستوى الطاقة الرئيس يساوي $2n^2$. (علل) ؟
لأن كل مستوى فرعي لا يستطيع إحتواء أكثر من ..... .

قاعدة هـوند

نص المبدأ: تنص قاعدة هوند على أن الإلكترونات تتوزع في المستويات الفرعية ..... الطاقة بحيث تحافظ على أن يكون لها الاتجاه ..... من حيث الدوران ، قبل أن تشغل الإلكترونات الإضافية ذات اتجاه الدوران ..... المستويات نفسها.

تدريبات

س2- اكتب تسلسل ترتيب الالكترونات الستة للمجال 2P في المجالات الفرعية :

1. ☐☐☐ 2. ☐☐☐ 3- ☐☐☐
4. ☐☐☐ 5. ☐☐☐ 6. ☐☐☐

الفصل الأول	الإلكترونات في الذرات التوزيع الإلكتروني 3 - 1	المستوى 3 المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس	التوزيع الإلكتروني Electron Arrangement

اسم الطالب	الدرجة 10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق — 11

. طرق تمثيل التوزيع الإلكتروني.

طرق تمثيل التوزيع الإلكتروني

تستطيع إن تمثل التوزيع الالكتروني للذرة بإحدى الطرائق الآتية :
1- رسم ..... المستويات. 2- الترميز ..... 3- ترميز الغاز..... (الطريقة المختصرة).

رسم مربعات المستويات الفرعية

- **التعبير عن الإلكترونات:** يمكن التعبير عن ..... في المستويات الفرعية..... في المربعات.
  إذ يعنون كل مربع بعدد الكم الرئيسي ومستوى الطاقة الفرعي في المستوى الثانوي .
- **مثال:** التوزيع الالكتروني لذرة الكربون $_6C$ بطريقة رسم مربعات المستويات يكون بالشكل التالي :

- **الجدول 1_4:** يبين الجدول رسم مربعات المستويات والترميز الإلكتروني للعناصر في الدورتين الأولى والثانية من الجدول.
- **تطبيقات:** .اكتب التوزيع الالكتروني للعناصر التالية بطريقة رسم مربعات المستويات.

1- $_3Li$	
2- $_8O$	

الترميز الإلكتروني

- **عن ماذا يعبر:** يعبر الترميز الإلكتروني عن مستوى الطاقة..... والمستويات..... المرتبطة مع كل المستويات الفرعية في الذرة.
- **ما الذي يتضمنه:** يتضمن أسا يمثل عدد .....في..... .
- **مثال:** التوزيع الالكتروني لذرة الكربون $_6C$ في الحالة المستقرة بطريقة الترميز الإلكتروني يكون بالشكل التالي :
  $1S^2 2S^2 2P^2$
- **تطبيقات:** - اكتب التوزيع الالكتروني للعناصر التالية بطريقة الترميز الإلكتروني .

1- $_{11}Na$	
2- $_{17}Cl$	

ترميز الغاز النبيل (الطريقة المختصرة)

- **تعريفه:** هو طريقة لتمثيل التوزيع الإلكتروني للغازات النبيلة الموجودة في العمود الأخير من الجدول الدوري ويحتوي مدارها الأخير ماعدا الهيليوم على.....إلكترونات وهي عادة..... .
- **ماذا تستخدم:** تستخدم الأقواس .....في ترميز الغاز النبيل.
- **مثال:** على سبيل المثال الرمز [He] يمثل التوزيع الإلكتروني للهيليوم $1S^2$.
  كذلك الرمز [Ne] يمثل التوزيع الإلكتروني للنيون $1S^2 2S^2 2P^6$.
- **تطبيقات:** - اكتب التوزيع الالكتروني للعناصر التالية بطريقة ترميز الغاز النبيل (الطريقة المختصرة).

1- $_{12}Mg$	
2- $_{16}S$	

استثناءات التوزيع الإلكتروني

استثناءات التوزيع الإلكتروني

بعض العناصر تشذ عن التوزيع الإلكتروني باستخدام رسم أوفباو للوصول إلى حالة الاستقرار .
حيث أن حالة الاستقرار الصحيحة فيها عندما تكون مجالاتها إما ..... ممتلئة كما في d^5 أو ..... d^{10}.

فمثلا

التوزيع الإلكتروني للكروم حسب رسم أوفباو سيكون [Ar] $4S^2 3d^4$ والصحيح هو [Ar] $4 S^1 3 d^5$
وللنحاس حسب رسم أوفباو سيكون [Ar] $4S^2 3d^9$ والصحيح هو [Ar] $4 S^1 3 d^{10}$

إستراتيجية حل المسألة

ملء مستويات الطاقة (لاحظ صـ 36)

تطبيق الإستراتيجية

- اكتب التوزيع الالكتروني في الحالة المستقرة لعنصر الزركونيوم Zr .

1- $_{40}Zr$	

- **طريقة ترميز الغاز النبيل (الطريقة المختصرة) لجميع الغازات النبيلة.**

التركيب المختصر للغاز النبيل	العدد المقابل للغاز النبيل	يستعمل لتوزيع الأعداد الذرية من وإلى
[He] $2S^2 2P^5$	[He]= 2	9 - 3
[Ne] $3S^2 3P^5$	[Ne] = 10	17 - 11
[Ar] $4S^2\ 3d^{10} 4P^5$	[Ar] = 18	35 - 19
[Kr] $5S^2\ 4d^{10} 5P^5$	[Kr]= 36	53 - 37
[Xe] $6S^2 4f^{14}\ 5d^{10} 6P^5$	[Xe] = 54	85 - 55
[Rn] $7S^2 5f^{14}\ 6d^{10} 7P^5$	[Rn] = 86	117 - 87

مسائل تدريبية :

21- اكتب التوزيع الإلكتروني في الحالة المستقرة للعاصر الآتية :

a- $_{35}Br$	البروم	
b- $_{38}Sr$	الاسترانشيوم	
c- $_{51}Sb$	الانتيمون	

22- تحتوي ذرة الكلور في الحالة المستقرة على سبعة الكترونات 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.

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 ؟

24- عنصر توزيعه الإلكتروني في الحالة المستقرة [Kr] $5S^2\ 4d^{10} 5P^1$ وهو ينتمي إلى أشباه الموصلات ويستخدم في صناعة سبائك عدة ما هذا العنصر ؟

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

الـواجــب المـنــزلــي

الفصل الأول	الإلكترونات في الذرات التوزيع الإلكتروني 3 - 1 / /1439 هـ	المستوى	3
		المادة	كيمياء

الواجب المنزلي للدرس	التوزيع الإلكتروني

اسم الطالب	.....	الدرجة	10

3- A

أجب عن جميع الأسئلة التالية :

21- اكتب التوزيع الإلكتروني في الحالة المستقرة للعاصر الآتية :

d- $_{75}Re$	الرينيوم	
e- $_{65}Tb$	التربيوم	
f- $_{22}Ti$	التيتانيوم	

32- عنصر لم يعرف بعد ولكن الكتروناته تملا المستويات الفرعية للمستوى الثانوي 7P .
ما عدد الكترونات ذرة هذا العنصر ؟ اكتب توزيعه الالكتروني باستخدام ترميز الغاز النبيل .

52- حدد العنصر الذي يمثل بالتوزيع الالكتروني الآتي

التوزيع الالكتروني	نوع العنصر
a- $1S^2 2S^2 2P^5$	
b- $[Ar]\ 4S^2$	
c- $[Xe]\ 6S^2 4f^4$	

توقيع المعلم : ..... ملاحظات : .....

الفصل الأول	الإلكترونات في الذرات التوزيع الإلكتروني 3 - 1	المستوى 3 المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس	إلكترونات التكافؤ Valence Electrons

اسم الطالب	الدرجة 10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق — 13

2 توضح المقصود بالكترونات التكافؤ .

3 ترسم التمثيل النقطي لإلكترونات التكافؤ في الذرة.

إلكترونات التكافؤ :

الكترونات التكافؤ	تعريف	هي ..... المستوى ..... للذرة (مستوى الطاقة الرئيس الأخير).
	ما الذي تحدده	تحدد إلكترونات التكافؤ الخواص ..... للعنصر .

مثال

العنصر/ رمزه	العدد الذري	التوزيع الالكتروني المختصر	الكترونات التكافؤ
الكبريت S	16	$[Ne]\ 3S^2\ 3P^4$	2 + 4 = 6
السيزيوم Cs	55	$[Xe]\ 6S^1$	
س1ـ اكتب التوزيع الالكتروني ثم بين الكترونات التكافؤ للذرات التالية			
الكلور Cl	17	[ ]	
الكالسيوم Ca	20	[ ]	

التمثيل النقطي للإلكترونات [تمثيل لويس] :

التمثيل النقطي للإلكترونات	تعريف	هو طريقة ..... لتمثيل ..... التكافؤ التي تشارك في تكوين الروابط ..... .
	طريقة تمثيله	يكتب رمز العنصر الذي يمثل نواة الذرة ومجالات الطاقة الداخلية محاطا بنقاط تمثل إلكترونات المجال الخارجي (الكترونات التكافؤ) جميعها .

طريقة تحديد عدد إلكترونات التكافؤ

يتم تحديد عدد إلكترونات التكافؤ بجمع الإلكترونات الخارجية للذرة.
ويمكن تحديده من خلال معرفة رقم المجموعة أيضا كما يلي :

المجموعة	18	17	16	15	14	13	2	1
مجال التكافؤ	ns^2np^6	ns^2np^5	ns^2np^4	ns^2np^3	ns^2np^2	ns^2np^1	ns^2	ns^1
إلكترونات التكافؤ	8	7	6	5	4	3	2	1

لاحظ الطريقة كما في الجدول1.6 صـ 37

الترميز الإلكتروني والتمثيل النقطي للإلكترونات.

العنصر / رمزه	العدد الذري	الترميز الإلكتروني	التمثيل النقطي للإلكترونات
الليثيوم Li	3	$1S^2 2S^1$	Li
البيريليوم Be	4	$1S^2 2S^2$	Be
البورون B	5	$1S^2 2S^2 2P^1$	B
الكربون C	6	$1S^2 2S^2 2P^2$	C
النيتروجين N	7	$1S^2 2S^2 2P^3$	N
الأكسجين O	8	$1S^2 2S^2 2P^4$	O
الفلور F	9	$1S^2 2S^2 2P^5$	F
النيون Ne	10	$1S^2 2S^2 2P^6$	Ne

مثال 3-1 صـ 38

ما التمثيل النقطي لإلكترونات القصدير $_{50}Sn$ ؟

مسائل تدريبية صـ 38 :

26 - ارسم التمثيل النقطي لإلكترونات العناصر الآتية :

العنصر/ رمزه	العدد الذري	التوزيع الالكتروني المختصر	عدد الكترونات التكافؤ	التمثيل النقطي للإلكترونات
الماغنسيوم Mg	12	[ ]		Mg
الثاليوم Tl	81	[ ]		Tl
الزينون Xe	54	[ ]		Xe

الـواجــب المـنــزلــي

الفصل الأول	الإلكترونات في الذرات التوزيع الإلكتروني 3 - 1 / /1439 هـ	المستوى	3
		المادة	كيمياء

الواجب المنزلي للدرس	إلكترونات التكافؤ

اسم الطالب	.....	الدرجة	10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : 4- A

27- تحتوي ذرة عنصر على 13 إلكترونا . ما هذا العنصر ؟ وكم إلكترونا يظهر في التمثيل النقطي للإلكترونات ؟

88- ارسم التمثيل النقطي لإلكترونات ذرات العناصر الآتية :

العنصر/ رمزه	العدد الذري	التوزيع الالكتروني المختصر	عدد الكترونات التكافؤ	التمثيل النقطي للإلكترونات
الكربون C	6	[ ]		C
البوتاسيوم K	19	[ ]		K
الزرنيخ As	33	[ ]		As
الباريوم Ba	56	[ ]		Ba

توقيع المعلم : ..... ملاحظات : .....