الفصل الدراسي الأول (١٠)

تلخيص

المصطلحات والتعليلات

كيمياء

عاشر (١٠)

الجزء الخاص بالاختبار القصير

أ/ هاني نوح

تلخيص الاختبار القصير

عناصر يحفظها الطالب والعدد الذري

الاسم	الرمز	العدد الذري
هيدروجين	$_{1}H$	1
هيليوم	$_{2}He$	2
ليثيوم	$_{3}Li$	3
بريليوم	$_{4}Be$	4
بورون	$_{5}B$	**5**
كربون	$_{6}C$	6
نيتروجين	$_{7}N$	7
أكسجين	$_{8}O$	8
فلور	$_{9}F$	9
نيون	$_{10}Ne$	10
صوديوم	$_{11}Na$	11
مغنسيوم	$_{12}Mg$	12
ألمنيوم	$_{13}Al$	13
سيليكون	$_{14}Si$	14
فسفور	$_{15}P$	15
كبريت	$_{16}S$	16
كلور	$_{17}Cl$	17
أرجون	$_{18}Ar$	18
بوتاسيوم	$_{19}K$	19
كالسيوم	$_{20}Ca$	20
سكانديوم	$_{21}Sc$	21

مصطلحات الاختبار القصير

١)	العلم الذي يدرس تركيب المادة وخواصها والتغيرات التي تطرأ عليها، والطاقة المصاحبة لهذه التغيرات	**علم الكيمياء**
٢)	كل ما له كتلة ويشغل حيز من الفراغ	**المادة**
٣)	الجزء الأصغر من العنصر ويحتفظ بخواص ذلك العنصر	**الذرة**
٤)	احد فروع علم الكيمياء يهتم بتحليل مكونات المادة وتحديد كَمْية كل مكون.	**الكيمياء التحليلية**
٥)	احد فروع علم الكيمياء يهتم بدارسة المواد التي تحتوي غالبًا على روابط بين الكربون والهيدروجين	**الكيمياء العضوية**
٦)	احد فروع علم الكيمياء يهتم بدارسة الفلزات واللافلزات ومركباتها الأحماض والقواعد والأملاح والأكاسيد	**الكيمياء غير العضوية**
٧)	احد فروع علم الكيمياء يهتم بدارسة سلوك المادة وتغيراتها والطاقة المصاحبة لها	**الكيمياء الفيزيائية**
٨)	احد فروع علم الكيمياء يهتم بدارسة المواد والتفاعلات الكيميائية التي تحدث داخل الكائنات الحية.	**الكيمياء الحيوية**
٩)	نموذج الذرة الذي شبه دوران الإلكترونات حول النواة بدوران الكواكب حول الشمس.	**نموذج رذرفورد**
١٠)	الذرة عندما تكون طاقة إلكتروناتها أقل ما يمكن، بحيث ترتب إلكتروناتها في مستويات الطاقة وفق الترتيب الإلكتروني الأكثر استقرارًا.	**الذرة المستقرة**
١١)	الذرة التي اكتسبت (امتصت)كمية معينة من الطاقة مما أدى إلى انتقال إلكترون أو أكثر من مستوى طاقة أقل إلى مستوى طاقة أعلى.	**الذرة المثارة**
١٢)	مناطق الفراغ المحيط بالنواة، والتي يحتمل وجود الإلكترون فيها في كل الاتجاهات.	**السحابة الإلكترونية**
١٣)	مناطق داخل السحابة الإلكترونية، يزداد احتمال وجود الإلكترون فيها	**الأفلاك الذرية**
١٤)	الوصف الكامل لوضع الإلكترون داخل الذرة من حيث الطاقة، الموقع والاتجاه. ويتم تحديدها باستخدام أعداد الكم.	**حالة الإلكترون**
١٥)	عدد يصف طاقة المستوى الرئيسي و يحدد بُعده عن النواة	**عدد الكم الرئيسي** (n)
١٦)	عدد يحدد تحت مستوى الطاقة داخل مستوى الطاقة الرئيسي، كما يحدّد شكل الفلك الذري الذي يشغله الإلكترون.	**عدد الكم الزاوي** (l)
١٧)	عدد يحدد اتجاه الفلك الذري في الفراغ داخل تحت مستوى الطاقة	**عدد الكم المغناطيسي** (m_l)
١٨)	عدد الكَمْ الذي يصف اتجاه دوران الإلكترون حول نفسه داخل الفلك الذري	**عدد الكم المغزلي** (m_s)
١٩)	أحد أفلاك تحت المستويات له شكل كروي واتجاه محتمل واحد. ويكون احتمال وجود الإلكترون في أي اتجاه من النواة متساوياً.	**الفلك** s

٢٠)	- أحد أفلاك تحت المستويات تأخذ الكثافة الإلكترونية حوله شكل فصين متقابلين عند الرأس حيث تنعدم الكثافة الإلكترونية	**الفلك** P
٢١)	مستويات الطاقة الرئيسية ذوات الطاقة المنخفضة تملأ بالإلكترونات أولاً	**مبدأ أوفباو** (**البناء التصاعدي**)
٢٢)	تحت مستوى الطاقة الذي يكون مجموع قيمة عددي الكمّ الرئيسي والزّاوي (n+ ℓ) له أقل يملأ بالإلكترونات أولاً ، فإذا تساوى تحت مستويين في مجموع قيمة (n+ ℓ) فتحت مستوى الطاقة الذي له أقل قيمة عدد كمّ رئيسي (n) يملأ بالإلكترونات أولاً	**قاعدة مادلنج**
٢٣)	لا يحدث تزاوج بين إلكترونين في فلك تحت مستوى طاقة معيّن يتكوّن من عدة أفلاك إلاّ بعد أن تُشغل أفلاكه فرادى أولاً، ثم تبدأ الإلكترونات بالازدواج في الأفلاك تباعًا باتجاه غزل معاكس	**قاعدة هوند**
٢٤)	في ذرة ما، لا يوجد إلكترونان لهما أعداد الكم الأربعة نفسها.	**مبدأ باولي للاستبعاد**

تعليلات القصير الأول

١ - يوصف علم الكيمياء بالعلم المركزي .

لأن له دور محوري في الربط بني فروع العلوم الطبيعية مثل الفيزياء والأحياء والجيولوجيا

==========

٢ في نموذج رذرفورد لوحظ نفاذ معظم جسيمات ألفا خلال رقاقة الذهب دون أي انحراف في مسارها

لان الذرة معظمها فراغ

==========

٣ - في نموذج رذرفورد لوحظ انحراف عدد قليل من جسيمات ألفا عن مسارها بعد اصطدامها برقاقة الذهب

الذرة تحوي جسيماً مشحوناً بشحنة موجبة (النواة) مشابهة لشحنة جسيمات ألفا، لذلك تنافرت معها.

==========

٤ - في نموذج رذرفورد لوحظ ارتداد عدد قليل جداً من جسيمات ألفا في اتجاه مصدرها، بعد اصطدامها برقاقة الذهب

يوجد بالذرة جزء يشغل حيزًا صغيرًا جدًا بالنسبة لحجم الذرة يتركز فيه معظم كتلة الذرة

==========

٥ - الذرة متعادلة كهربائيا ؟

لأن عدد الشحنات السالبة (الإلكترونات) يساوي عدد الشحنات الموجبة (البروتونات)

==========

٦ - تحت مستوى الطاقة S **يحتوي على فلك واحد**

لأن قيمة عدد الكم الزاوي لتحت مستوى الطاقة S تساوي صفر وبتطبيق قاعدة عدد الكم المغناطيسي **(ℓ - الى ℓ +)** مرورا بالصفر نجد ان له قيمة رياضية واحدة فقط وهي صفر ،مما يدل على وجود فلك واحد

٧- السعة القصوى لتحت المستوى (p) **ستة الكترونات فقط**.

لأن قيمة عدد الكم الزاوي لتحت مستوى الطاقة p تساوي 1 وبتطبيق قاعدة عدد الكم المغناطيسي (ℓ - الى ℓ +) مرورا بالصفر نجد ان له 3 قيم مختلفة وهي (1+, 0, 1-) مما يدل على وجود ثلاث افلاك وكل فلك يتسع لإلكترونين

==========

٨- تحت مستوى الطاقة (d) **يملأ بعشرة إلكترونات كحد أقصى**.

لأن قيمة عدد الكم الزاوي لتحت مستوى الطاقة d تساوي 2 وبتطبيق قاعدة عدد الكم المغناطيسي (ℓ - الى ℓ +) مرورا بالصفر نجد ان له 5 قيم مختلفة وهي (2+, 1+, 0, 1-, 2-) مما يدل على وجود خمس افلاك وكل فلك يتسع لإلكترونين

==========

٩- لا يتنافر الإلكترونان الموجودان في الفلك نفسه.

◆ لأن كل منهما يغزل باتجاه معاكس للأخر فينشأ مجالان مغناطيسيان متعاكسان في الاتجاه فيتجاذبان مغناطيسياً فيقلل من التنافر بينهما

==========

١٠- عند وجود إلكترونين في الفلك نفسه يكون غزل كل منهما حول نفسه باتجاه معاكس لغزل الإلكترون الآخر.

لكي ينشأ مجالان مغناطيسيان متعاكسان في الاتجاه فيتجاذبان مغناطيسياً فيقلل من التنافر بينهما

==========

١١ - يملأ تحت مستوى الطاقة 4S **بالإلكترونات قبل تحت مستوى الطاقة** 3d

لأن مجموع قيمة (n+ ℓ) لتحت المستوى 4S أقل فيملأ أولاً بالإلكترونات.حسب قاعدة مادلنج.

==========

١٢- يملأ تحت مستوى الطاقة 3p **بالإلكترونات قبل تحت مستوى الطاقة** 4S

بسبب تساوي كل منهما في مجموع قيمة (n+ ℓ) فيملأ **3p** أولاً بالإلكترونات لأن قيمة n له أقل.

حسب قاعدة مادلنج.

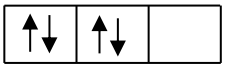
==========

١٣- مستوى الطاقة الرئيسي الثاني يستوعب ثمانية الكترونات .

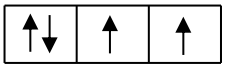
◆ **لأن مستوى الطاقة الرئيسي الثاني به أربعة افلاك (فلك s وثلاث أفلاك P) وكل** فلك يملأ بإلكترونين.

==========

١٤- في الشكل المقابل الشكل (٢) **يمثل التوزيع الصحيح لأربعة إلكترونات توجد في تحت المستوى** (p) **وليس الشكل** (1)



الشكل (١)



الشكل (٢)

◆ لأنه حسب قاعدة هوند الإلكترونات تملأ أفلاك تحت مستوى الطاقة الواحد، كل إلكترون بمفرده باتجاه الغزل نفسه، ثم تبدأ بالازدواج في الأفلاك تباعاً باتجاه غزل معاكس

مقارنات مهمة

١ - مقارنة بين نموذج بور ونموذج رذرفورد :-

وجه المقارنة		
اسم النموذج	نموذج بور	نموذج رذرفورد
الفروض	١ - تدور الإلكترونات حول نواة الذرة في مستويات طاقة معيّنة دون أن تكتسب أو ٢ - يوجد في مركز الذرة نواة موجبة الشحنة. ٣ - الذرة متعادلة كهربائيًّا ٤ - كل مستوى طاقة رئيسي يعبر عنه بعدد صحيح ويرمز له بالرمز (n) وتتوقف طاقة المستوى على مدى قربه أو بعده عن النواة . ٥ - إذا اكتسب الإلكترون طاقة معينة فإنه ينتقل من المستوى الذي يشغله إلى المستوى الأعلى ويعود إلى حالته المستقرة عندما تنطلق منه الطاقة التي اكتسبها .	**١ - الذرة معظمها فراغ** **٢ - الذرة تحتوي على نواة موجبة الشحنة** **٣ – النواة صغيرة الحجم وتتركز فيها كتلة الذرة.** **٤ – الذرة تشبه المجموعة الشمسية**
الاعتراضات	طُبق نموذج بور على ذرة الهيدروجين، وهي أبسط الذرات، ولم يستطع تطبيقها على ذرات أخرى	**الذرة تشبه المجموعة الشمسية وذلك لسببين هما :** ١ - الإلكترونات جسيمات تحمل شحنة كهربائية أما الكواكب فهي متعادلة الشحنة. ٢ – التعارض مع قوانين الفيزياء لان عند حركة الإلكترونات حول النواة في مدار دائري تفقد طاقة باستمرار بسبب حركتها فتقل سرعة دورانها تدريجيًا، فتقل قوة الطرد المركزي لها وتتغلب قوة جذب النواة للإلكترونات على قوة الطرد المركزي لها، فتتحرك في مسار حلزوني حتى تلتصق بالنواة وتنهار الذرة. وهذا لا يحدث .

٢ – مقارنة بين تحت المستويات 1S , 3P , 4d , 5f

تحت المستوى ↓	عدد الكم الرئيسي (n)	عدد الكم الزاوي (ℓ)	عدد الكم المغناطيسي ($m_ℓ$)	عدد الأفلاك	أقصى عدد إلكترونات	شكل الفلك
1S	1	0	0	1	2	كروي
3P	3	1	+1 ,0 ,-1	3	6	فصين متقابلين عند الرأس
4d	4	2	+2 ,+1 ,0 ,-1 ,-2	5	10	-
5f	5	3	+3 ,+2 ,+1 ,0 ,-1 ,-2 ,-3	7	14	-

٣ – مقارنة بين مستويات الطاقة الرئيسية

المستوى الرئيسي	K	L	M	N
عدد تحت المستويات	1	2	3	4
عدد الأفلاك	1	4	9	16
أقصى عدد إلكترونات	2	8	18	32
رموز تحت المستويات	1S	2S 2P	3S 3P 3d	4S 4P 4d 4f
n	1	2	3	4
ℓ	0	1 , 0	2 , 1 , 0	3 , 2 , 1 , 0

ملاحظات / أ - اقربها للنواة المستوى K **وأبعدها المستوى** Q

ب – اقلها حجم وأقلها طاقة وأكثرها استقراراً المستوى K **وأكبرها حجم وأكبرها طاقة وأقلها استقراراً المستوى** Q

ملحوظة / عدد الكم الرئيسي يختلف باختلاف الرقم المكتوب أمام تحت المستوى

---

٤ – مقارنة بين اشكال افلاك تحت المستويات 1S , 3P , 4d , 5f

تحت المستوى	عدد الأفلاك	شكل الفلك
S	1	كروي الشكل
P	3	فصين متقابلين عند الرأس، حيث تنعدم الكثافة الإلكترونية
d	5	أربعة أفلاك متشابهة شكلها يشبه زهرة رباعية البتلات، أما الفلك الخامس يتكون من فصين وحلقة حول المركز
f	7	أشكالها معقدة ومتعددة الفصوص

٤ – مقارنة بين عدد الكم الرئيسي و عدد الكم الزاوي وعدد الكم المغناطيسي وعدد الكم المغزلي .

	عدد الكم الرئيسي	عدد الكم الزاوي	عدد الكم المغناطيسي	وعدد الكم المغزلي
الرمز	n	ℓ	m_ℓ	m_s
ما يحدده	يصف طاقة المستوى الرئيسي ويحدّد بُعده عن النواة	يحدد تحت مستوى الطاقة داخل مستوى الطاقة الرئيسي، كما يحدد شكل الفلك الذري الذي يشغله الإلكترون .	يحدد اتجاه الفلك الذري في الفراغ داخل تحت مستوى الطاقة	يصف اتجاه دوران الإلكترون حول نفسه داخل الفلك الذري
يأخذ القيم	قيمً صحيحة تساوي (١ ، ٢ ، ٣ ، ...) إلى مالانهاية	يأخذ قيمً صحيحة تتراوح من الصفر إلى القيمة (n-1)	قيمً صحيحة تتراوح من (ℓ -)إلى (ℓ+) مرورًا بالصفر	يأخذ القيم $(+\frac{1}{2} \ , -\frac{1}{2})$

نهاية الاختبار القصير

مع خالص تمنياتي بالتوفيق والتفوق أ / هاني نوح