**ТЕМА2: Уровни и подуровни в атоме. Многоэлектронные атомы**

**1. Чему равно число энергетических подуровней для данного энергетического уровня? Каким значением главного квантового числа характеризуется энергетический уровень, если он имеет 4 подуровня? Дайте их буквенное обозначение.**

**2. Какой элемент имеет в атоме три электрона, для каждого из которых n = 3 и l = 1? Чему равно для них значение магнитного квантового числа? Должны ли они иметь антипараллельные спины?**

**3. Укажите значения квантовых чисел n и l для внешних электронов в атомах элементов с порядковыми номерами 12, 13, 23.**

**4. Напишите электронные и электронно - графические формулы атомов с порядковыми номерами18, 63. К какому электронному семейству они относятся?**

**5. Объясните, пользуясь правилом Клечковского, какие атомные орбитали заполняются раньше:**

**а) 3d или 4р; б) 4f или 5p; в) 5p или 6s; г) 4d или 4f.**

**6. Напишите электронные и электронно-графические формулы атомов с порядковыми номерами 27, 7. Сколько свободных f-орбиталей в атомах этих элементов?**

**8 Какие из приведенных электронных формул неверны и объясните причину:**

**а) 1s12s22p6**

**б) 1s22s22p63s23p54s1;**

**в) 1s22s22p63s1;**

**г)1s22s22p63s23p63d4;**

**д) 1s22s22p3;**

**е) 1s22s3.**

**9. Какие значения могут принимать квантовые числа n, l, ml и ms, характеризующие состояние электронов в атоме алюминия.**

**10. Какое максимальное число электронов находится на s-, p-, d-, f подуровнях? Напишите электронную и электронно-графическую формулу атома с порядковым номером 51.**

**11. Какое максимальное число электронов может находиться на уровнях К, L, M, N, O, P? Что такое квантовые числа?**

**12. Квантовые числа для электронов внешнего энергетического уровня атома некоторого элемента имеют следующие значения: n = 5, l= 0, ml= 0, ms= + 1/2. Сколько свободных 4d-орбиталей**

**содержит атом данного элемента. Напишите электронную и электронно-графическую формулу данного атома?**

**13. Напишите значения квантовых чисел l, ml и ms для электронов, главные квантовые числа которых равны 3 и 4.**

**14. Укажите порядковый номер элемента у которого:**

**а) заканчивается заполнение электронами3d-орбитали;**

**б) заканчивается заполнение электронами 4s-орбитали;**

**в) начинается заполнение электронами 4p-орбитали;**

**г) начинается заполнение электронами 4f-орбитали.**

**15. Сколько вакантных 3d-орбиталей имеют возбужденные атомы:**

**а) серы; б) хлора; в) фосфора; г) ванадия?**

**16. Укажите значения квантовых чисел n и l для внешних электронов в атомах элементов с порядковыми номерами 10, 15, 33.**

**17. Какое значение имеет: а) орбитальное квантовое число для энергетических подуровней, емкость которых равна10 и 14; б) главное квантовое число для энергетических уровней, емкость которых равна 32, 50, 72?**

**18. Учитывая емкость энергетических уровней, покажите сколько их содержит электронная оболочка атома из18, 36, 54 и 86 электронов.**

**19. Сколько неспаренных электронов содержат атомы в невозбужденном состоянии: а) магния; б) алюминия; в) углерода; г) бора; д) серы?**

**20. Напишите электронные и электронно-графические формулы атомов элементов с порядковыми номерами 39 и 41. Сколько свободных d-орбиталей в атомах этих элементов.**

**21. Напишите электронные и электронно-графические формулы атомов элементов с порядковыми номерами 24 и 33, учитывая, что у первого происходит "провал" одного 4s-электрона на 3d-подуровень. Чему равен максимальный спин d-электронов у первого атома и p-электронов у атомов второго элемента?**

**22. Напишите электронные формулы атомов элементов: а) цезия; б) бро-ма; в) ванадия; г) молибдена; д) железа; е) титана; ж) кальция; з) олова; и) хлора; к) брома; л) кобальта; м) платины; н) свинца; o) марганца; п) серы.**

**23. Сколько электронов находится на энергетических уровнях, если главное квантовое число равно 2, 3 и 4?**

**24. Сколько электронов находится на:**

**а) 4f- и 5d-подуровнях атома свинца;**

**б) 5s- и 4d-подуровнях атома цезия;**

**в) 5d- и 4f-подуровнях атома вольфрама;**

**г) 3p- и 3d-подуровнях атома кобальта;**

**д) 3d- и 4s-подуровнях атома мышьяка?**

**25. Сколько нейтронов в ядрах атомов: а) фосфора; б) свинца; в) магния; г) кремния; д) олова; е) серебра; ж) висмута; з) кадмия; и) железа?**

**26. Какое максимальное валентное состояние могут проявлять: а) олово; б) вольфрам; в) алюминий; г) висмут; д) кальций; е) титан; ж) кислород; з) фтор; и) хлор?**

**27 Сколько свободных f-орбиталей содержат атомы элементов с порядковыми номерами 57, 68 и 82? Пользуясь правилом Хунда, распределите электроны по орбиталям.**

**28 Исходя из электронного строения атомов фтора и хлора объясните сходство и различие свойств этих элементов.**

**29. Пользуясь правилом Клечковского напишите электронные формулы атомов следующих элементов: а) марганца; б) хрома; в) циркония; г) гафния.**

**30. Пользуясь правилом Хунда, распределите электроны по орбиталям, отвечающим невозбужденному состоянию атомов: а) фосфора; б) углерода; в) марганца; г) кислорода; д) железа.**

**31. Пользуясь правилом Хунда, распределите электроны по орбиталям, отвечающим возбужденному состоянию атомов: а) бора; б) серы; в) хлора.,**