**Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева**

**П р и м е р** Какую высшую и низшую степень окисления проявляют мышьяк, селен и бром?

Составьте формулы соединений данных элементов, отвечающих этим степеням окисления.

**Решение** Высшую степень окисления элемента определяет номер группы периодической системы

Д. И. Менделеева, в которой он находится. Низшая степень окисления определяется тем условным

зарядом, который приобретает атом при присоединении того количества электронов, которое

необходимо для образования устойчивой восьмиэлектронной оболочки (ns2np6).

Данные элементы находятся соответственно в главных подгруппах V, VI, VII-групп и имеют

структуру внешнего энергетического уровня s2р3, s2p4, s2p5. Следовательно, степени окисления

мышьяка, селена, брома в соединениях таковы:

Аs +5 (высшая), -3 (низшая) --- As2O5, AsH3;

Se +6 (высшая), -2 (низшая) --- SeO3, Na 2Se;

Br +7 (высшая), -1 (низшая) --- КВrO4, KBr.

**П р и м е р** У какого из элементов четвертого периода марганца или брома сильнее выражены

металлические свойства?

**Решение**  Электронные формулы данных элементов:

25Mn 1s22s22p63s23p64s23d5

35Br 1s22s22p63s23p64s23d104p5.

Марганец- d-элемент VII-группы побочной подгруппы, а бром- p-эле-мент VII-группы главной

подгруппы. На внешнем энергетичеcком уровне у атома марганца два электрона, а у атома брома- семь.

Атомы типичных металлов характеризуются наличием небольшого числа электронов на внешнем

энергетическом уровне, а, следовательно, тенденцией терять эти электроны. Они обладают только восстановительными свойствами и не образуют отрицательных ионов. Элементы, атомы которых на внешнем энергетическом уровне содержат более трех электронов, обладают определенным сродством к электрону, а, следовательно, приобретают отрицательную степень окисления и образуют отрицательные ионы. Таким образом, марганец, как и все металлы, обладает только восстановительными свойствами, тогда как для брома, проявляющего слабые восстановительные свойства более свойственны окислительные функции. Следовательно, металлические свойства более выражены у марганца.

**Задачи**

191 Дайте современную формулировку периодического закона. Чем она отличается от той,

которая была дана Д. И. Менделеевым?

192 Открытие каких трех элементов было триумфом периодического закона? Как точно совпали

свойства этих элементов и их простейших соединений со свойствами, предсказанными Д. И.

Менделеевым?

193 Покажите, как периодический закон иллюстрирует и подтверждает один из всеобщих законов

развития природы - закон перехода количества в качество.

194 Как учение о строении атома объясняет периодичность в изменении свойств химических

элементов?

195 Какой физический смысл имеет порядковый номер и почему химические свойства элемента в

конечном счете определяются зарядом ядра его атома?

196 Объясните три случая (укажите их) отклонения от последовательности расположения

элементов в периодической системе по возрастанию их атомных масс?

197 Какова структура периодической системы? Периоды, группы и подгруппы. Физический смысл номера периода и группы.

198 В каких случаях емкость заполнения энергетического уровня и число элементов в периоде: а)

совпадают; б) не совпадают? Объясните причину.

199 Значениям какого квантового числа отвечают номера периодов? Приведите определение

периода, исходя из учения о строении атома?

200 Какие периоды периодической системы называют малыми, а какие большими? Чем

определяется число элементов в каждом из них.

201 Укажите валентные энергетические подуровни в приведенных электронных формулах

нейтральных атомов: а) [KL]3s23p1; б) [K]2s22p5; в) [KLM]4s2 4p3 ; г) [KL]4s23d8.

202 Где в периодической системе находятся благородные газы? Почему раньше они составляли

нулевую группу и как их называли?

203 Почему водород помещают вI и VII группу периодической системы? Какое обоснование

можно дать тому и другому варианту?

204 Как изменяются свойства элементов главных подгрупп по периодам и группам? Что является

причиной этих изменений?

205 Какое место в периодической системе занимают два элемента, один из которых

характеризуется наибольшим значением ионизационного потенциала и электроотрицательности, а другой- наименьшими значениями этих величин?

206 В атомах каких элементов осуществляется так называемый "провал" электронов? Объясните

причину этого эффекта.

207 При нормальных условиях только11 химических элементов в свободном виде являются

газами и 2 элемента в свободном виде жидкостями. Укажите символы и названия этих элементов.

208 Конфигурация валентных электронов в атомах двух элементов выражается формулами:

а) 3s23p2 и 4s23d2; б) 4s23d3 и 4s23d104p3. В каких периодах и группах находятся эти элементы? Должны ли они отличаться по своим свойствам, имея одинаковое число валентных электронов?

209 Зная число элементов в каждом периоде, определите место элемента в периодической системе

и основные химические свойства по порядковому номеру: 35, 42 и56.

210 Вопреки собственной формулировке Д. И. Менделеев поставил в системе теллур перед иодом, а кобальт перед никелем. Объясните это.

211 Чем можно объяснить общую тенденцию - уменьшение атомных радиусов с увеличением

порядкового номера в периоде и увеличение атомных радиусов с увеличением порядкового номера в группе?

212 На каком основании хром и сера находятся в одной группе периодической системы? Почему

их помещают в разных подгруппах?

213 На каком основании фосфор и ванадий находятся в одной группе периодической системы?

Почему их помещают в разных подгруппах?

214 Какой ряд элементов расположен по мере возрастания их атомных радиусов: а) Na, Mg, Al, Si;

б) C, N, O, F; в) O, S, Sc, Fe; г) I, Br, Cl, F.

215 В чем сходство и различие атомов: а) F и Cl; б) N иP.