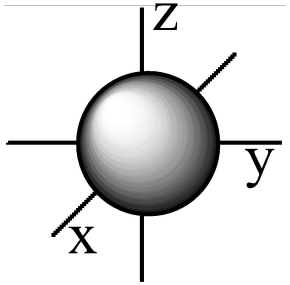
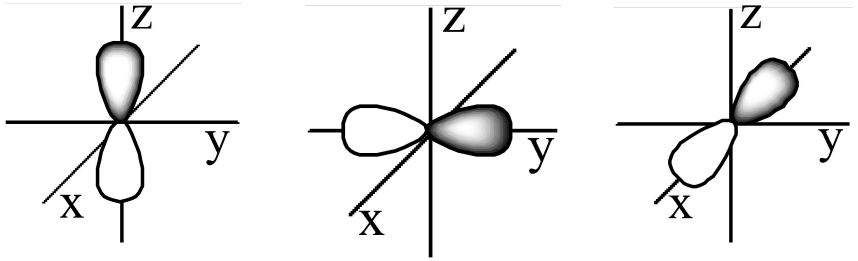
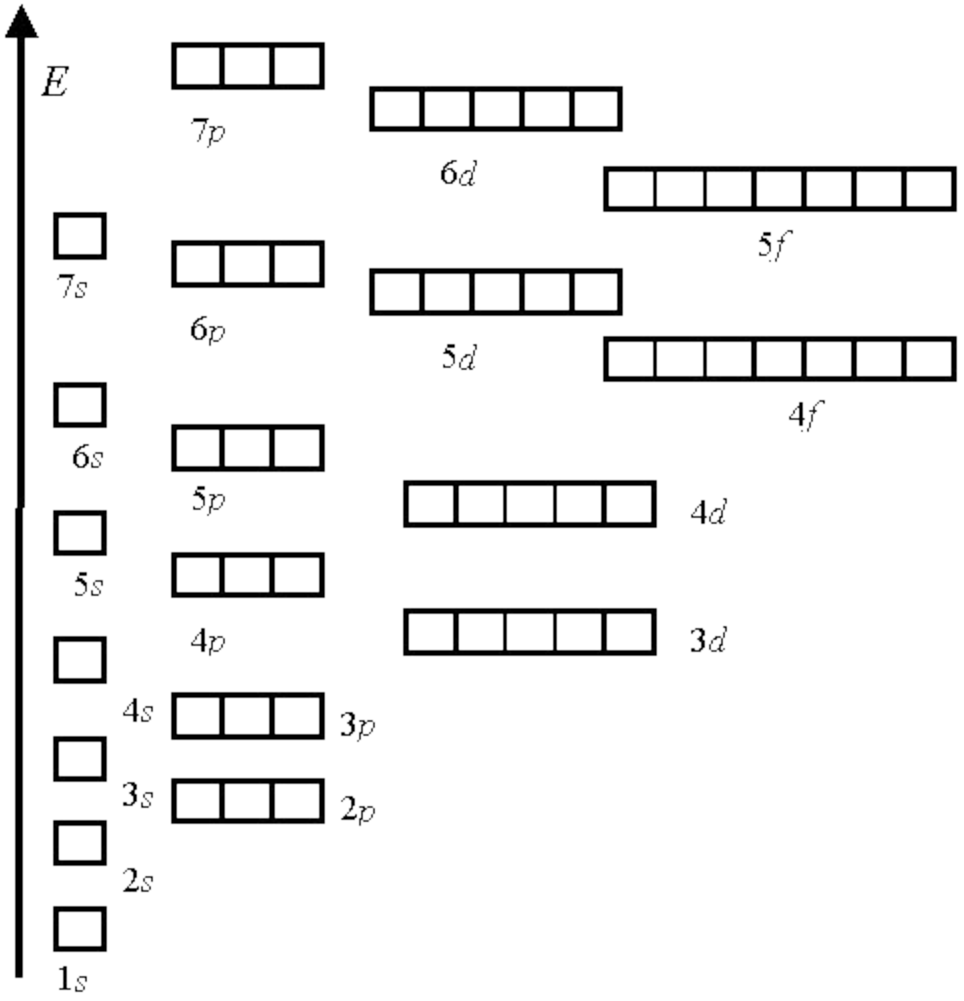
Положение в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева водорода, лантаноидов, актиноидов и искусственно полученных элементов

l	m_l	Число АО на подуровне = $= (2l+1)$	Направление в пространстве
0 (s)	**0**	□	
1 (p)	**-1 0 +1**	□□□	
2 (d)	**-2;-1; 0; +1;+2**	□□□□□	сложные структуры
3 (f)	**-3;-2;-1;0; +1;+2;+3**	□□□□□□□	сложные структуры

Энергетическая диаграмма атома



Задание для закрепления:

-
- Каким набором квантовых чисел описывается движение 4 электрона в атоме бора; последнего электрона в атоме хлора; 25 электрона в атоме меди.

Положение водорода в периодической системе

- ***Водород*** – самый распространённый химический элемент, самый лёгкий. Ядро водорода состоит из одного протона, вокруг которого вращается один электрон. Электронная формула $1s^1$.
- С учётом его свойств его помещают как в 1А так и в 7А группу.*Возникает вопрос – почему?*

- Водород относится к химически активным веществам. Он может выступать в роли *восстановителя и окислителя*.
- 1) с некоторыми металлами он образует гидриды

- **$2Na+H_2=2NaH$,**
- **здесь *водород – окислитель*** $H^0 + 1e^- \rightarrow H^{-1}$

- Сходный процесс происходит при взаимодействии галогенов – неметаллов 7А группы
-
- $2Na+Cl_2=2NaCl$
-
- Поэтому, водород помещают в 7А группу

- 2) с неметаллами, проявляющими более сильные окислительные свойства, чем водород

- **$H_2+Cl_2=2HCl$**
- **здесь *водород – восстановитель*** $H^0 - 1e^- \rightarrow H^{+1}$

- Сходный процесс происходит при взаимодействии щелочных металлов –металлов 1А группы
-
- $2K+Cl_2=2KCl$
-
- Поэтому, водород помещают в 1А группу
-
- ИЮПАК рекомендует размещать водород только в 1А группе.

Положение в ПСХЭ Д. И. Менделеева лантаноидов и актиноидов

- В *шестом периоде вслед за лантаном* располагаются 14 элементов с порядковыми номерами 58-71, называемых ***лантаноидами*** (слово “лантаноиды” означает «подобные лантану», а “актиноиды” — «подобные актинию»).

- У лантана (Z= 57) один электрон поступает на 5d-подуровень, после чего заполнение этого подуровня приостанавливается, а начинает заполняться 4f-уровень, семь орбиталей которого могут быть заняты 14 электронами.
- Это происходит у атомов всех лантаноидов с Z = 58 — 71. Поскольку у этих элементов заполняется глубинный 4f-подуровеиь *третьего снаружи уровня,* они обладают весьма близкими химическими свойствами.

- В *седьмом периоде 14 элементов* с порядковыми номерами 90-103 составляют семейство ***актиноидов.***

- У актиния и актиноидов заполнение уровней электронами подобно лантану и лантаноидам.
- Они в своих соединениях проявляют больше различных степеней окисления. Например, степень окисления актиния +3, а урана +3, +4, +5 и +6.

- Изучение химических свойств актиноидов крайне сложно вследствие неустойчивости их ядер.

Положение в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева искусственно полученных элементов

- К 2016 г. известно 119 химических элементов, из них 94 обнаружены в природе (некоторые — лишь в следовых количествах), остальные получены искусственно в результате ядерных реакций
- Первые 112 элементов имеют постоянные названия, остальные — временные.

Ответьте на вопросы тестов

- **1.** Чему равен заряд ядра атома натрия?
- 1) 0; 2) +11; 3) +1; 4) +23.
- **2.** Сколько электронов в атоме азота?
- 1) 0; 2) 1; 3) 7; 4) 14.
- **3.** Сколько нейтронов в атоме углерода $^{12}_{6}C$?
- 1) 0; 2) 12; 3) 6; 4) 7.
- **4.** Что общего в атомах $^{14}_{7}N$ и $^{14}_{6}C$?
- 1) массовое число; 2) число протонов; 3) число нейтронов; 4) заряд ядра.
- **5.** Укажите атом, в котором больше всего электронов:
- 1) ^{1}H; 2) ^{40}Ar; 3) ^{41}Ar; 4) ^{39}K.
- **6.** Сколько электронов содержится в молекуле CO_2?
- 1) 6; 2) 12; 3) 8; 4) 22.
- **7.** Сколько протонов и электронов содержит ион CO_3^{2-}?
- 1) 30p,30e; 2)30p,28e; 3)28p,30e; 4)30p,32e.
- **8.** Природный кремний состоит из трёх изотопов: ^{28}Si (молярная доля 92,3%), ^{29}Si (4,7%), какой ещё изотоп входит в состав кремния, если атомная масса кремния 28,1.
- 1) 27; 2) 31; 3) 32; 4) 30.
- **9.** Набор квантовых чисел (n, l, m_l, m_s) последнего электрона в атоме кислорода:
- 1) 2, 0, -1, -1/2; 2) 2, 1, +1, -1/2; 3) 2, 1, -1, -1/2; 4) 2, 1, 0, -1/2.
- **10.** Сумма значений n+l максимальна для орбиталей:
- 1) 5s; 2) 4p; 3) 3d; 4) 6s.

- **11.** На внешнем энергоуровне элементов главных подгрупп число
- электронов :
- 1) равно 2; 2) равно номеру периода; 3) равно номеру группы; 4) равно 1.
- **12.** Элементу 2-го периода до завершения внешнего уровня не хватает 3 электронов. Это элемент-…
- 1) бор; 2) углерод; 3) азот; 4) фосфор.
- **13.** Элемент проявляет в соединениях максимальную степень окисления +7. Какую конфигурацию валентных электронов может иметь этот элемент в основном состоянии?
- 1) $3d^7$; 2) $2s^2 2p^5$; 3) $3s^2 3p^5$; 4) $3s^2 4d^5$.
- **14.** Формула высшего оксида некоторого элемента – $ЭO_3$. Какую конфигурацию валентных электронов может иметь этот элемент в основном состоянии?
- 1) $4d^6$; 2) $2s^2 2p^4$; 3) $3s^2 3p^4$; 4) $3s^1 3d^5$.
- **15.** Атому элемента марганец соответствует сокращённая электронная формула
- 1) $[_{18}Ar]4s^2 3d^5$; 2) $[_{18}Ar,3d^{10}]4s^2 2p^5$; 3) $[_{10}Ne]3s^2 3p^5$; 4) $[_{36}Kr]4d^5 5s^2$.
- **16.** Строение внешнего и предвнешнего электронных слоёв атома меди
- 1) $3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$; 2) $3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^0$; 3) $3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$; 4) $3s^2 3p^6 3d^{11}$.
- **17.** Движение электрона в атоме описывается … квантовыми числами.
- 1) 1; 2) 5; 3) 4; 4) 3.
- **18.** Изотопы одного элемента различаются
  1) числом протонов 2) числом нейтронов 3) числом электронов 4) зарядом ядра
- **19.** Относительная атомная масса элемента в периодической системе соответствует
  1) заряду ядра атома этого элемента
  2) числу электронов на валентной оболочке атома этого элемента
  3) числу электронных уровней атома этого элемента
  4) среднему значению массовых чисел изотопов этого элемента
- **20.** В периоде слева направо уменьшается
  1) число уровней 2) число валентных электронов
  3) радиус атома 4) активность неметаллов

- **21.** Металлические свойства простых веществ
  1) уменьшаются в периодах и увеличиваются в группах
  2) уменьшаются в периодах и уменьшаются в группах
  3) увеличиваются в периодах и увеличиваются в группах
  4) увеличиваются в периодах и уменьшаются в группах
- **22.** Формула оксида, соответствующая элементу седьмой группы в его высшей степени окисления
  1) $ЭO_3$ 2) $Э_2O_7$ 3) $Э_2O_5$ 4) $ЭO_2$
- **23.** Все атомы одного элемента имеют
  1)одинаковое число электронов 2) одинаковое массовое число
  3) разный заряд ядра 4) одинаковое число нейтронов
-
- **24.** Номер периода элемента в периодической системе соответствует
  1) заряду ядра атома этого элемента
  2) числу электронов на валентной оболочке атома этого элемента
  3) числу электронных уровней атома этого элемента
  4) среднему значению массовых чисел изотопов этого элемента
- **25.** В группе сверху вниз уменьшается
  1) высшая степень окисления 2) число валентных электронов
  3) радиус атома 4) активность неметаллов
- **26.** Основные свойства высших гидроксидов
  1) уменьшаются в периодах и уменьшаются в группах
  2) уменьшаются в периодах и увеличиваются в группах
  3) увеличиваются в периодах и уменьшаются в группах
  4) увеличиваются в периодах и увеличиваются в группах
- **27.** Формула основания, соответствующая элементу четвертой группы в его высшей степени окисления
  1) ЭОН 2) $Э(OH)_2$ 3) $Э(OH)_3$ 4) $Э(OH)_4$
- **28.** Электронная формула валентного уровня $3d^8 4s^2$ имеется у атомов
  1) скандия 2) никеля 3) марганца 4) титана

- **29.** Электронная формула атома натрия
  1) $ls^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
  3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ 4) $ls^2 2s^1$
- **30.** Число неспаренных электронов в основном состоянии атома бериллия равно
  1) 0 2) 1 3) 2 4) 4
- **31.** Элемент, атомы которого имеют в основном состоянии 4 неспаренных электронов
  1) марганец 2) железо 3) ванадий 4) хром
- **32.** Является f-элементом
  1) Sr 2) Se 3) Sc 4) Sm
- **33.** Никель является
  1) s-элементом 2) p-элементом
  3) d-элементом 4) f-элементом
- **34.** Какой подуровень из перечисленных заполняется электронами первым?
  1) 3d 2) 4d 3) 4p 4) 4s