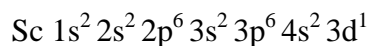
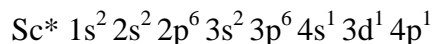


Задача 66

Полная электронная формула атома скандия в основном состоянии:

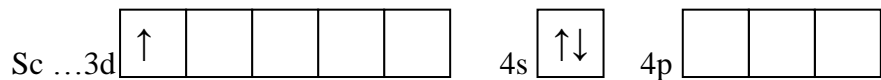


Полная электронная формула атома скандия в возбужденном состоянии:

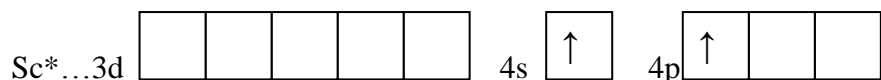


Распределение валентных электронов по квантовым ячейкам

В основном состоянии:



В возбужденном состоянии:



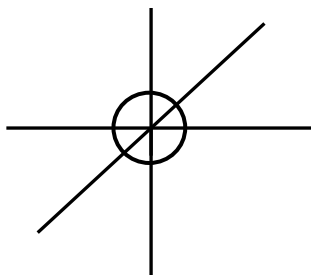
При переходе атома скандия в возбужденное состояние один электрон с 4s-подуровня перемещается на 4p-подуровень.

В основном состоянии у атома скандия нет неспаренных валентных электронов на внешнем энергетическом уровне, значит, валентность атома скандия в основном состоянии равна 0. ($B = 0$)

В возбужденном состоянии у атома скандия 2 неспаренных валентных электрона на внешнем энергетическом уровне, а также 1 неспаренный валентный электрон на 3d-подуровне. Валентность атома скандия в возбужденном состоянии может варьировать от 2 до 3 ($B^* = 2-3$)

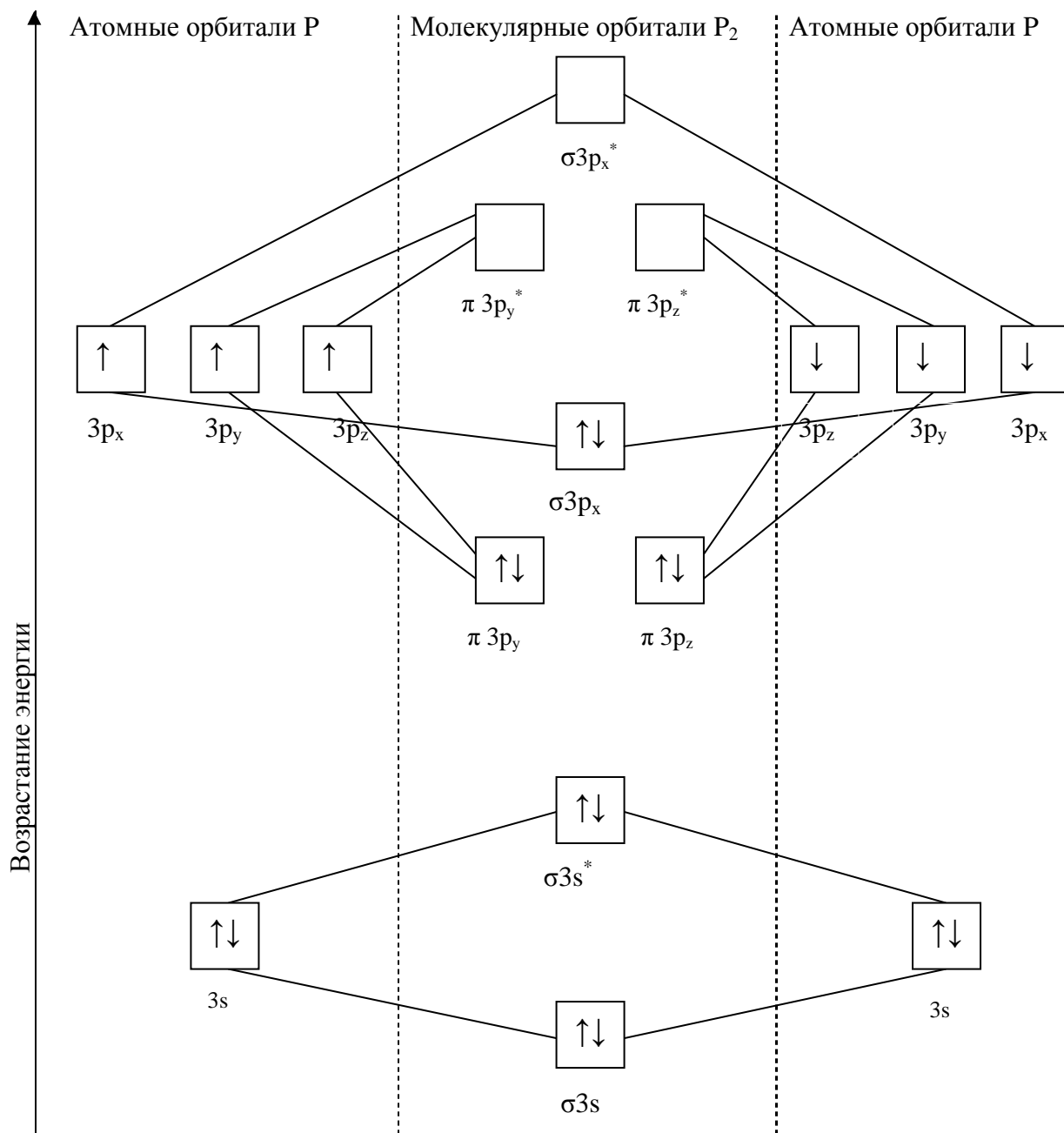
Нейтральный атом скандия обладает парамагнитными свойствами, так как на 3d-подуровне имеются неспаренные электроны (1 электрон).

Орбитали внешнего энергетического уровня атома скандия в стабильном состоянии (одна 4s-орбиталь):



Задача 103

Энергетическая диаграмма молекулы P_2

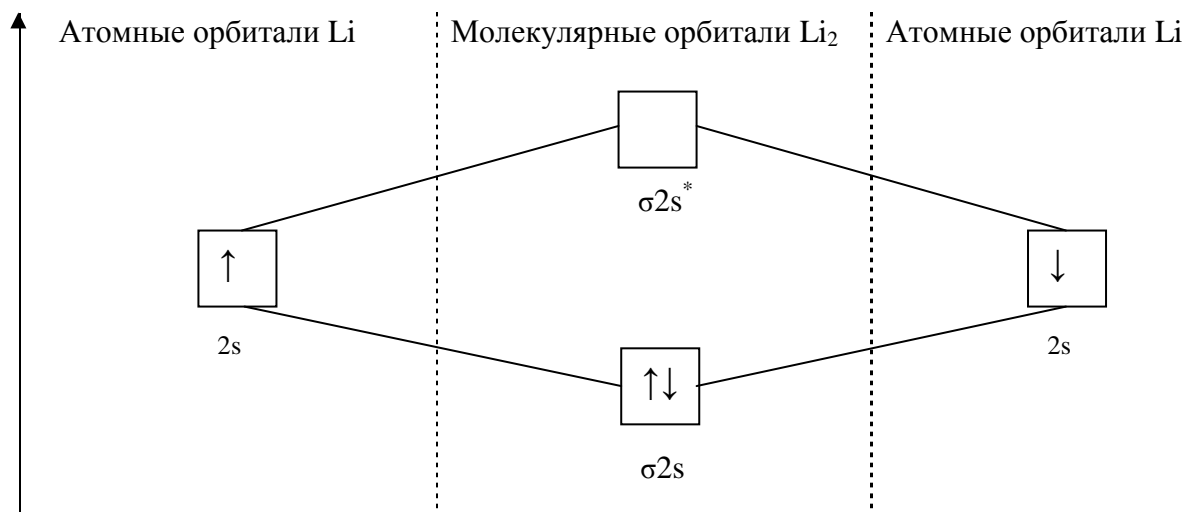


Порядок связи равен полуразности электронов на связывающих и разрыхляющих орбиталях:

$$n = \frac{N - N^*}{2} = \frac{8 - 2}{2} = 3$$

В молекуле P_2 нет неспаренных электронов на молекулярных орбиталях, значит, молекула P_2 является диамагнитной.

Энергетическая диаграмма молекулы Li₂



Порядок связи равен полуразности электронов на связывающих и разрыхляющих орбиталях:

$$n = \frac{N - N^*}{2} = \frac{2 - 0}{2} = 1$$

В молекуле Li₂ нет неспаренных электронов на молекулярных орбиталях, значит, молекула Li₂ является диамагнитной.

Задача 172

Молекула NOBr

Валентный угол равен O-N-Br равен 115°

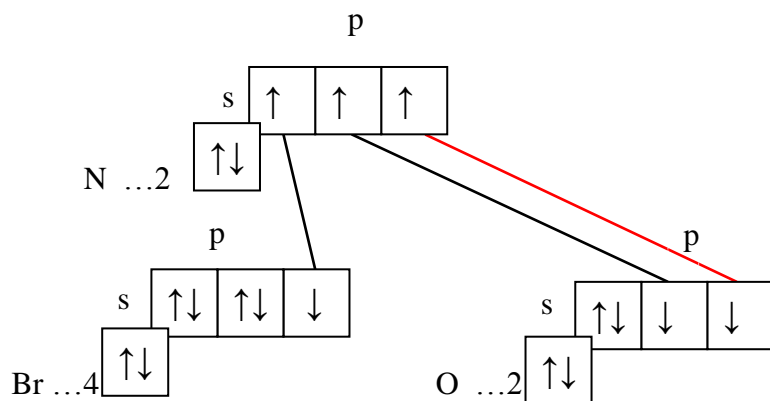
Краткие электронные формулы атомов:

N [He] 2s² 2p³

O [He] 2s² 2p⁴

Br [Ar 3d¹⁰] 4s² 4p⁵

Механизм образования связей в молекуле NOBr:

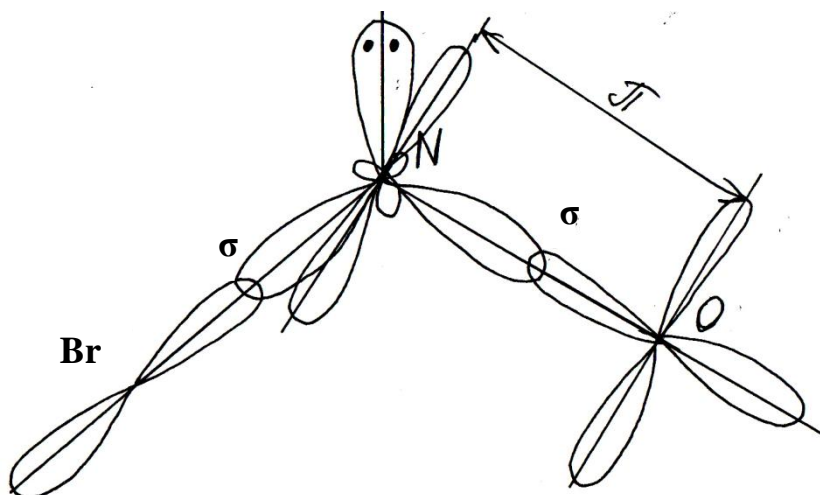


Тип гибридизации атома азота: sp²–гибридизация.

Две sp²–гибридные орбитали атома азота перекрываются с двумя p-орбиталями атомов брома и кислорода (показано черными линиями). Образуются две σ-связи. Красной линией показано перекрывание негибридной p-орбитали атома азота с p-орбиталью атома кислорода (образуется π-связь)

Помимо этого, у атома азота остается одна несвязанная (неподеленная) электронная пара. Она оказывает влияние на гибридизацию и форму частицы.

Схема перекрывания атомных орбиталей:



Геометрическая форма молекулы: угловая.

Молекула H_2S

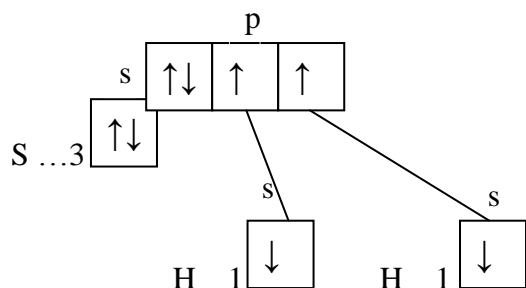
Валентный угол равен $H - S - H$ равен 92°

Краткие электронные формулы атомов:

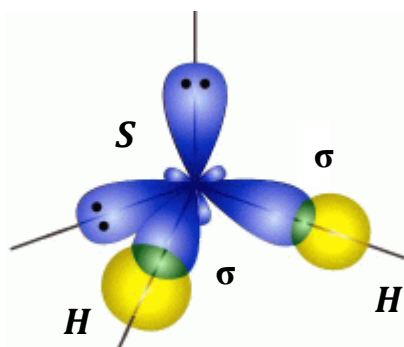
H $1s^1$

S $[Ne] 3s^2 3p^4$

Механизм образования химических связей:



Атом серы находится в состоянии sp^3 -гибридизации. Две sp^3 -гибридные орбитали атома серы перекрываются с двумя s-орбиталями атомов водорода. Образуются две σ -связи. Помимо этого, у атома серы остаются 2 неподеленные электронные пары. Они оказывают влияние на гибридизацию и форму частицы.



Геометрическая форма молекулы: угловая.

Задача 223

Металл – Ва

$$\rho = 3,59 \text{ г/см}^3 = 3590 \text{ кг/м}^3$$

$$a = 5,02 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

Структурный тип – ?

г – ?

К – ?

Ячейка – ?

Молярная масса бария:

$$M = 137 \text{ г/моль} = 137 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$$

Число формульных единиц рассчитаем, исходя из формулы:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{ZM}{a^3 \cdot N_A}$$

$$Z = \frac{\rho \cdot a^3 \cdot N_A}{M}$$

$$Z = \frac{3590 \text{ кг/м}^3 \cdot (5,02 \cdot 10^{-10} \text{ м})^3 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}}{137 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}} = 2$$

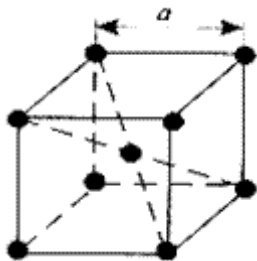
Структурный тип: объемноцентрированная кубическая (ОЦК), так как $Z = 2$.

Эффективный радиус:

$$r = \frac{a\sqrt{3}}{4}$$

$$r = \frac{5,02 \cdot 10^{-10} \text{ м} \cdot \sqrt{3}}{4} = 2,17 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

Ячейка:



Координационное число: $K = 8$