

章末問題解答

第1章

1 【解答】

$\text{Fe} : [\text{Ar}]3d^6 4s^2$ 不対電子は4個

$\text{Fe}^{2+} : [\text{Ar}]3d^6$ 不対電子は4個

《解説》 $[\text{Ar}]$ はアルゴン型の電子配置を示している。 $[\text{Ar}]$ 以降は4s, 3dの順に電子が入る。 Fe では、5種ある3d軌道に6個の電子をフントの規則に従って埋めると、2個の電子が一つの軌道で対をつくり、残りの4個が不対電子となる。 Fe^{2+} も同様に4個が不対電子となる。

2 【解答】《解説》

$\text{Ni}^{2+} : [\text{Ar}]3d^8$ 不対電子は2個

3 【解答】

パウリの排他律によれば、四つの量子数がすべて同じになる電子は存在しないので、 He の2個の電子は1s軌道に2個入るが、このとき異なるスピン量子数をもたなければならない。よって、 He の電子配置は、 $1s^2(\uparrow\downarrow)$ のようになる。

4 【解答】《解説》

図1.7を参考にして、副量子数は $l=0, 1, 2, 3, 4$ の5種類が可能。それぞれに対応して、副量子数 $l=4$ のとき磁気量子数 m は $-4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4$ の9種類、 $l=3$ では m は7種類、 $l=2$ では m は5種類、 $l=1$ では m は3種類、 $l=0$ のとき m は1種類となり、2種類のスピン量子数 $=\uparrow, \downarrow$ をあてはめると、合計50種類($2n^2=50$)の量子数の組合せが可能になる。

5 【解答】《解説》

電子配置 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6$

4f軌道に入る前に5s, 5p軌道に入ることに注意。 Xe は希ガス型電子配置(一般に $ns^2 np^6$ の配置になっている)をとり、化学的に安定である。