

【1】水素類似原子について、 $n = 1, 2, 3$ の原子軌道を**全て**描け。ローブの方向と添字を対応させること。

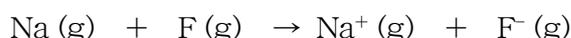
【2】 [dimension check を含めよ。桁の見積もりを重視するので有効数字は一桁程度でよい]

(a) 電子を加速して、 $5.9 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$ の速度を与えた。この電子の持つ運動量はいくらか。電子の質量： $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ 。

(b) このときの物質波の波長はいくらか。 $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$ 。

(c) 電子の位置を 1 \AA 程度で定めたとすると、運動量の不確定性はどのくらいか。 $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$ 。

【3】 Na の第一イオン化エネルギーは 5.14 eV で、F の電子親和力は 3.45 eV である。次の反応に必要なエネルギーを kJ mol^{-1} 単位で求めよ。



ただし、(g) は気体状態を示す。 $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$, $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 。

【4】

(a) He 原子の基底状態の電子配置を、 ${}_2\text{He} : 1s^2$ のように表記する。 ${}_6\text{C}$, ${}_{26}\text{Fe}$, ${}_{29}\text{Cu}^+$ の各原子あるいはイオンの基底電子配置を、この表記法にならって記せ。

(b) ${}_6\text{C}$, ${}_{26}\text{Fe}$, ${}_{29}\text{Cu}^+$ について、不対電子の数を答えよ。

(c) ${}_{50}\text{Sn}$ は、その電子配置から予想して、第何周期第何族となるか。

(d) 周期表上の同一周期について電気陰性度の傾向を述べよ。また、同一族について電気陰性度の傾向を述べよ。

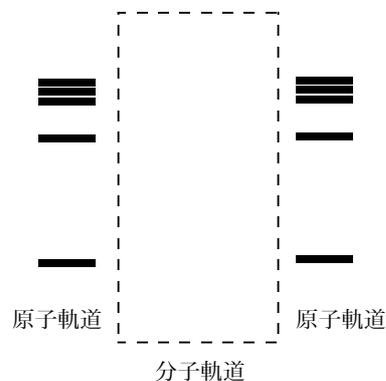
【5】 2つの O 原子の原子軌道が近づいて O_2 の分子軌道が生成する様子を、右のようなダイアグラムで考える。

(a) この図の分子軌道を（解答用紙に）完成させよ。原子軌道と分子軌道に名称を与えて、どの原子軌道の組み合わせが、 σ 結合と π 結合を形成するのかを答えよ。

(b) どの分子軌道が縮重しているか。

(c) O_2 , O_2^- , O_2^{2+} のそれぞれの結合次数を求めよ。

(d) (c) の各分子は常磁性であるか反磁性であるかを判定せよ。



【6】 アセチレン HCCH の H-C-C 結合角は何度か。また、混成軌道の概念を用いて、 σ 結合と π 結合のできる様子を図示しつつ、分子構造を描け。

【7】 1-2 行で説明せよ。必要ならば図や式を用いてよい。

(a) 光電効果

(b) リュードベリ定数

(c) 規格化