

化学 A 解答 (平成 13 年 7 月 26 日分)

問 1.

(1)  $13.6 \times 2^2/1^2 = 54.4 \text{ eV}$

第 2 イオン化エネルギーは、+2 の核電荷を感じる 1s 電子のイオン化のものであるが、第 1 イオン化エネルギーは、もう一つの 1s 電子によって、反発を受けている (または核電荷が遮蔽されている) 分だけ不安定な 1s 電子のイオン化なので、小さくなる。

(2) 第 1 イオン化エネルギーは Li が小さい。

第 2 イオン化エネルギーは Be が小さい。

(3)  $\Delta E = hc/\lambda = E_2 - E_1 = -13.6(1/4 - 1/1) \times 1.60 \times 10^{-19} \text{ (J)}$

より、 $\lambda = 6.63 \times 10^{-34} \times 3.00 \times 10^8 / (13.6 \times 1.60 \times 10^{-19} \times 3/4) = 1.22 \times 10^{-7} \text{ (m)}$   
 $= 122 \text{ nm}$

s 軌道 g

p 軌道 u

2p

問 2.

(1) (I)  $\text{N}_2$ , (II) CO (III) NO (IV)  $\text{O}_2$

(2)  $\text{O}_2$  の場合、電子配置は

$$(\sigma_g 1s)^2 (\sigma_u^* 1s)^2 (\sigma_g 2s)^2 (\sigma_u^* 2s)^2 (\sigma_g 2p)^2 (\pi_u 2p)^4 (\pi_g^* 2p)^2$$

であり、Hund の規則により、 $\pi_g^* 2p$  に入る電子スピンは平行になるため。

(3)  $\text{He}_2$  の電子配置は  $(\sigma_g 1s)^2 (\sigma_u^* 1s)^2$  であり、その結合次数は 0 であるが、

$\text{He}_2^+$  のものは  $(\sigma_g 1s)^2 (\sigma_u^* 1s)^1$  で、その結合次数は 1/2 で、安定である。

問 3.

(A)  $sp^3$  (B) 75 (C) 遠い (離れる) (D) アセチレン (E)  $\pi$  (F) 2p (G) ベンゼン