

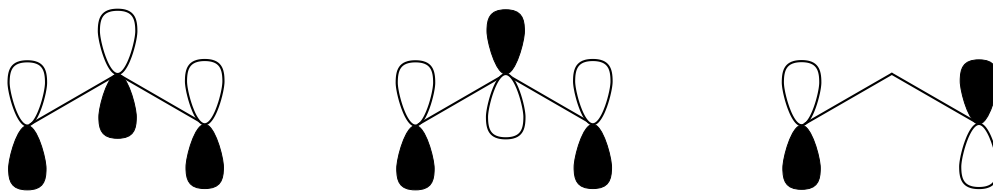
問1. 酸素分子 ( $O_2$ ) には不対電子が二つ存在する. この不対電子が入っている軌道の形を図として描け. (0.5点)

※軌道は二つあるが, 同じ形で向きが違うだけなので, 片方だけ答えれば良い.

問2. オゾン分子 ( $O_3$ ) の結合は,

- ・ 全ての酸素原子は  $sp^2$  混成軌道
  - ・  $sp^2$  混成軌道同士が結合して, 単結合を作る
  - ・  $sp^2$  混成に使われなかった残りの  $2p$  軌道3つで分子全体に広がる分子軌道を作る
- として理解出来る. ここでは, 3つの  $2p$  軌道から出来ている分子軌道を考えよう.

(1) 3つの  $2p$  軌道からは, 下図のような3つの分子軌道が生み出される. これら3つの分子軌道のうちどれが「結合性軌道」「非結合性軌道」「反結合性軌道」なのかをそれぞれ答えよ. (0.5点)



(2) オゾン分子では, この3つの軌道に合計でいくつの電子が入っているか? (0.5点)

(3) オゾン分子のこれらの分子軌道に入っている電子のうち「最もエネルギーの高い電子」を引き抜いたら, オゾン分子の結合は強くなるか, 弱くなるか, それともあまり変化は無いのか? 理由も答えよ. (0.5点)

問3. ポロニウムは, ロシアやイスラエルなどが暗殺用の毒物として使用したともいわれている物質である. ポロニウムが暗殺に適していると考えられるのは, どのような特性によるものか説明せよ. (0.5点)

問4. 水は, 多くの物質とは異なり固体状態 (=氷) の方が密度が低いという特徴を示す. この原因を説明せよ. (0.5点)