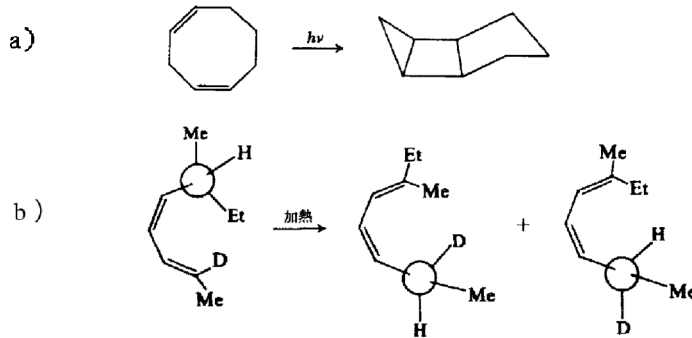
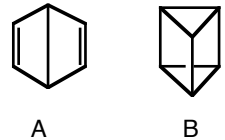


宿題その2

問1 つぎに示す各反応は、高い立体特異性を示す。このことは軌道対称性を基にした予想が正しいことを証明している。なぜこのようにいえるか説明せよ。

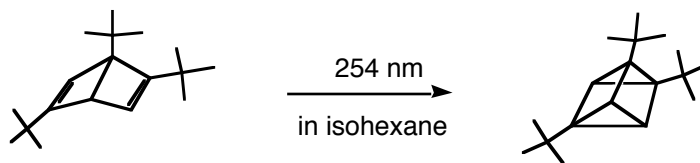


問2  $C_6H_6$  の異性体として、Dewar ベンゼン(A)とプリズマン(B)が知られており、このような歪みをもった化合物を合成するのに、しばしば光反応が用いられる。以下に述べられているように、歪みのエネルギーは大変大きく、これをエネルギー貯蔵に使えるかどうか検討されたことがある。



(a) A は、ベンゼンに比べて約 250 kJ/mol 不安定であるにもかかわらず、暗所室温でベンゼンへ変換されるのは大変遅く、半減期約 2 日である。ベンゼンへの変換の  $E_{act}$  が大きいのはこの反応が熱反応対称禁制であることに帰せられている。説明せよ。(ヒント：シクロブテンとブタジエンとの変換を適用してみよ)

(b) つぎの反応式を [2+2] 光環化付加反応とみなして、反応機構を説明せよ。なお、*t*-ブチル基 ( $(CH_3)_3C-$ ) は、化合物を安定化させるためだけに導入されたものである。



問3 金属の電気的性質

【1】導線が 10 A の電流を流しているとするれば、この導線を通して毎秒何個の電子が運ばれているか。

【2】常温で電導率  $6.4 \times 10^7$  S/m をもつ銅線がある。この銅線に 10 V/m の電界を加えたときの電子の電界方向のドリフト速度および移動度を求めよ。ただし、自由電子の密度を  $8.5 \times 10^{28} / m^3$  とする。

問4 半導体の電気的性質

ゲルマニウムの電導率  $\sigma$  を温度をかえつつ測定し、方眼紙の縦軸に  $\ln \sigma$  を、横軸に  $1/T$  をとったところ、 $-4.35 \times 10^3$  K の勾配をもつ直線となった。このゲルマニウムのバンドギャップは何 eV か。なお、フェルミエネルギーはギャップの丁度真ん中に位置するために、 $2E_a = E_g$  となる。

宿題その3

フラーレン C<sub>60</sub> は超原子とよばれる。

この由縁を調べてみよう。

- (1) C<sub>60</sub> の展開図を用いて、Huckel 分子軌道法への入力ファイルを作成せよ。
- (2) 森浩太郎氏作成の web で利用できる Huckel 法のサイトへ入り、計算させる。
- (3) 固有値の縮重度、波動関数の形状について、考察せよ。