

# 化研クイズ2016

## Easy

- (1) 塩酸に BTB 溶液を少量滴下すると何色になる？
- (2) 室内でバーベキューをしていると、なりやすい中毒は？
- (3) 飛行船でよく使われる気体は何？（ヒント：カタカナ4文字）
- (4) アンチモンの元素記号は？
- (5) 酸素の同素体で、空气中で紫外線を照射すると発生する物質は？
- (6) 鉄にスズをメッキしたもので、昔、玩具に用いられていたのは？

## Normal

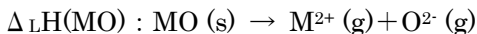
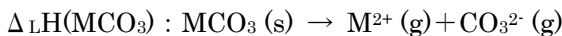
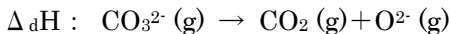
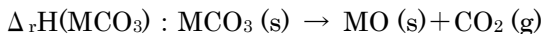
- (1) 牛乳、食塩水、墨汁、マシュマロのうちコロイドの状態でないのは？
- (2) フラーレン (C<sub>60</sub>) がとる結晶格子は？
- (3) BaSO<sub>4</sub>、CaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>、BaCO<sub>3</sub>のうち強酸に溶けにくいのはどれ？
- (4) Fe<sup>2+</sup>と K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]が反応するとターンブルブルーという物質ができる。この反応のイオン反応式を書きなさい
- (5) フェノール樹脂を作るときに縮合重合させるのは、フェノールと何？
- (6) ナイロン 66 の構造式を書きなさい。

## Hard

<無機化学>

炭酸塩の熱分解に対する安定性が知りたい。以下の設問に答えよ。

- (1) 以下の反応のエンタルピー変化をそれぞれ  $\Delta_r H(\text{MCO}_3)$ 、 $\Delta_d H$ 、 $\Delta_L H(\text{MCO}_3)$ 、 $\Delta_L H(\text{MO})$  とおく。  
 $\Delta_r H(\text{MCO}_3)$  を残り 3 つで表せ。



- (2) 炭酸塩が熱分解を始める温度を  $\Delta_r H(\text{MCO}_3)^\circ$ 、 $\Delta_r S(\text{MCO}_3)^\circ$  を用いて表せ。ただし、 $\Delta_r H(\text{MCO}_3) = \Delta_r H(\text{MCO}_3)^\circ$ 、 $\Delta_r S(\text{MCO}_3) = \Delta_r S(\text{MCO}_3)^\circ$  が成り立つと仮定する。

- (3)  $\Delta_L H$  は一般に格子エンタルピーと呼ばれ、数値が大きいほどイオン同士の結合が強いことを示す。格子エンタルピーは次の式で表される。

$$(\text{格子エンタルピー}) = \frac{n|Z_a \cdot Z_b|}{r^+ + r^-} \times K$$

n : 化学式あたりのイオン数、Z<sub>a</sub>、Z<sub>b</sub> : 構成イオンの電荷、r<sup>+</sup>、r<sup>-</sup> : 構成イオンの半径、K : 正の定数

以上のことを踏まえて、

$\Delta_L H(\text{MgCO}_3) - \Delta_L H(\text{MgO})$  と  $\Delta_L H(\text{BaCO}_3) - \Delta_L H(\text{BaO})$  のどちらが大きいか選べ。

(4)  $\text{MgCO}_3$  と  $\text{BaCO}_3$  でどちらが熱分解を始める温度が高いだろうか？これまでの設問の答えから導け。なお、 $\Delta_r S(\text{MCO}_3)$  の値は M の種類によらない正の値で、 $\Delta_a H$  の値は正でかつかなり大きい。

<物理化学>

固体の表面には何らかの物質が吸着できる点があり、これを吸着点と呼ぶ（そのまま）。吸着度  $\theta$  を（占められている吸着点の数） / （吸着点の総数）で表す時、 $\theta$  の式をつくれ。なお、以下の仮定に基づいて導け。

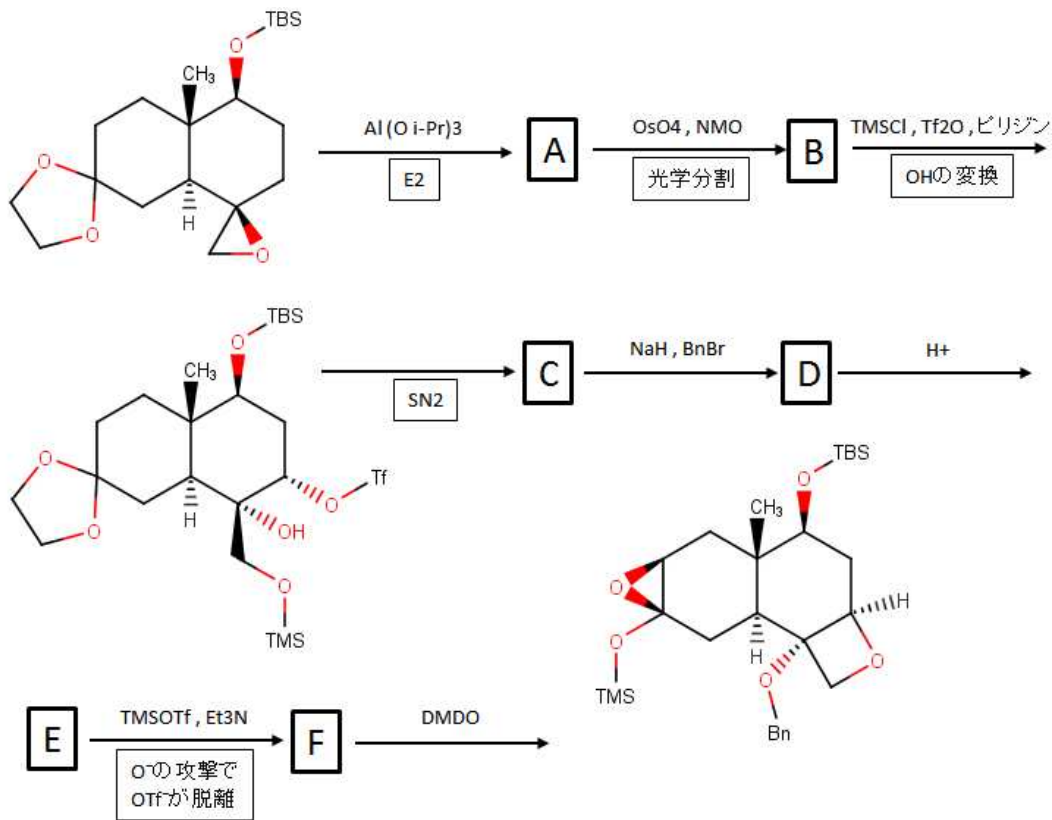
1. 1つの吸着点に対し、1つの分子だけが結合する。
2. 個体の表面は一様で、吸着点ごとに違いはない。
3. 分子が吸着点に吸着する確率は周囲の吸着度によらない。
4.  $\theta$  は吸着と脱着が一定温度で平衡状態に達したときの値である。
5. 吸着した分子が分解することはない。

こちらで与える文字は以下の通り。以下の文字のみを使って表すこと。

p : 吸着する気体の分圧、N : 吸着点の総数、k<sub>a</sub>、k<sub>d</sub> : それぞれ吸着と脱着の速度定数。

## Lunatic

空欄に入る適切な構造式を書け。立体化学にも注意すること。



※略記の説明

- ・ i-Pr : イソプロピル基
- ・ NMO : 四酸化オスミウムの再酸化剤
- ・ TMS : トリメチルシリル基、保護基
- ・ TBS : トリブチルシリル基、保護基
- ・ OTf : トリフルオロメチルスルホン酸イオン (トリフラート)、優秀な脱離基
- ・ Bn : ベンジル基、保護基
- ・ DMDO : エポキシ化剤

<無機化学?>

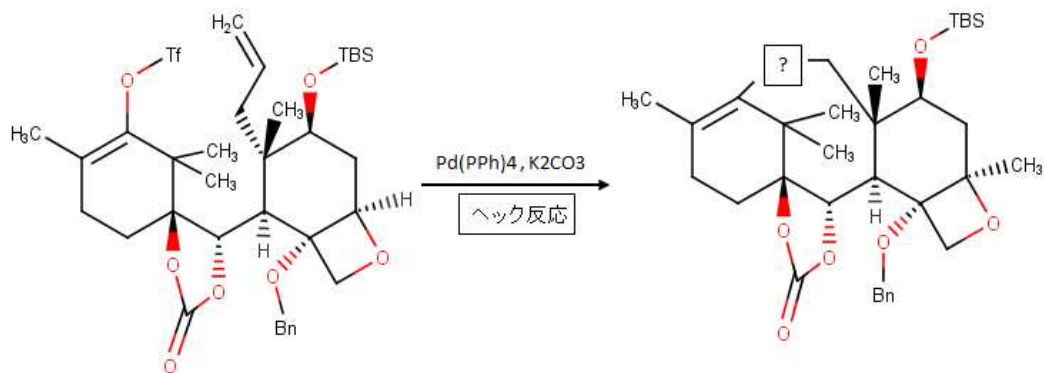


図 1

図 2

Bz : ベンゾイル基、Ac : アセチル基、TES : トリエチルシリル基、いずれも保護基。

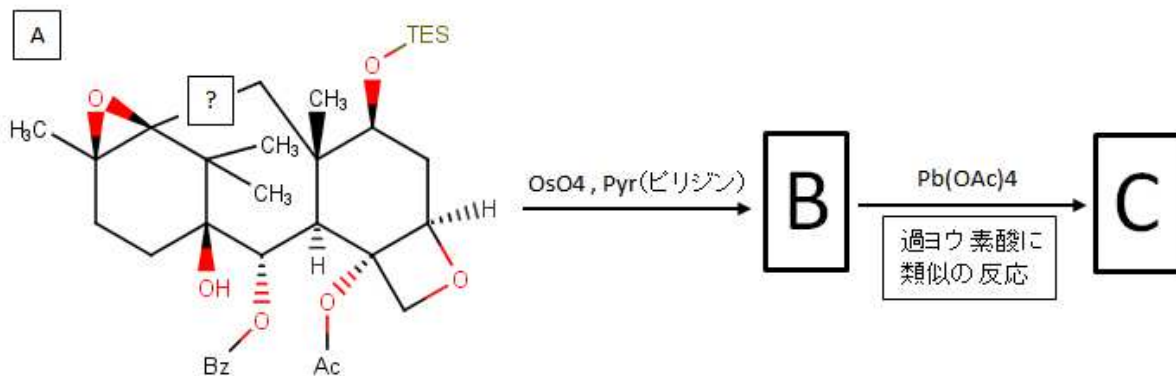


図 1 と図 2 で ? の中の原子の結合状況は等しい。

(1) 図 1 と図 2 を参考に、? の部分に入るのに適当なものを決定せよ。? は炭素 2 個と水素 2 個からなり、二重結合を含む構造である。(シス・トランスは問わない)

なお、B では A と比べて Os 原子が 1 つ、O 原子が 4 つ、ピリジン分子が 2 つ増えており、C では A と比べて O 原子が 1 つ増え、C 原子が 1 つ、H 原子が 2 つ減っている。また、B でピリジンは Os に結合している。

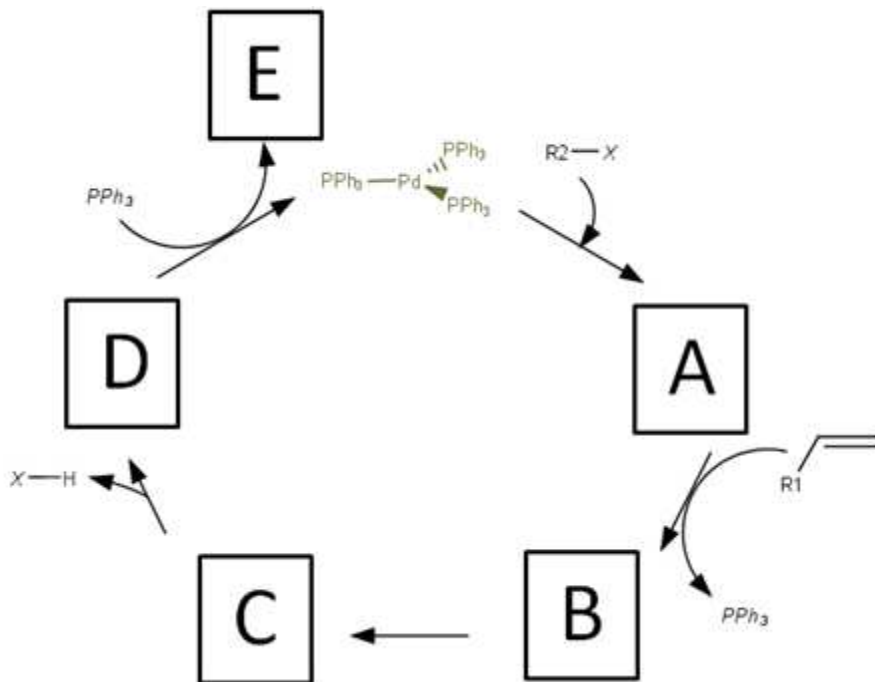
(2) この問題でのヘック反応の反応機構について説明した次の図の空欄を埋めよ。

※この条件下でのヘック反応は収率が低い（資料では 46%）。目的とする生成物が得られるように書くこと。

※X=トリフラート

$\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$  は溶液中で  $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_3$  と平衡にある。

立体構造についてもおかしくないように書くこと。



## Extra

- (1) 昨年の化研旅行で泊まった、東横インよりもエコノミックなホテルの名前は？
- (2) クリスマス会のビンゴ大会の一等賞は何でしょう？
- (3) 化研の伝統行事として、ある野菜の中でテルミットを行うというものがありますが、その野菜とは何？