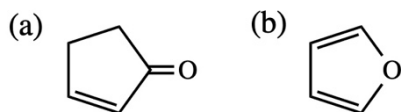


構造を回答する場合、特に指示がない場合には、正しく構造がわかる方法で回答すればよい。

第1問 次の各化合物の構造式を描き、次の問いに答えなさい。



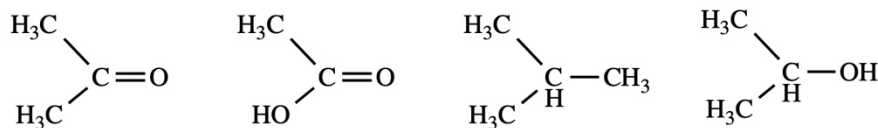
- (1) 非共有電子対があれば、 $\cdot$ を用いて位置と数がわかるように描きなさい。
- (2) 各炭素原子の混成状態 (sp^3 , sp^2 , sp) を各原子の近く書き込みなさい。
- (3) 極性の大きな結合があれば、電子分布の偏りの様子を、 $\delta+$, $\delta-$ の記号を用いて、適切な場所書き込みなさい。
- (4) π 電子の数は全部で何個か。また、そのうち共役系に含まれているものは何個か。

第2問 次の各化学式に対応する水素不足指数(不飽和度)を答えなさい。また、該当する構造を一つ示しなさい。



第3問 次の各問いに答えなさい。

- (1) 次の各化合物を沸点の低いものから順に左から右に並べ、その理由を簡潔に記しなさい。



- (2) 次の各化合物の構造式を、水と混ざり合いにくいものから順に左から右に並べなさい。

1-ブタノール (1-butanol)

エトキシエタン(ethoxyethane)

ブタン (butane)

1,4-ブタンジオール (1,4-butanediol, butane-1,4-diol)

- (3) 次の各化合物の構造式を塩基性の強いものから順に左から右に並べ、その理由を簡潔に記しなさい。

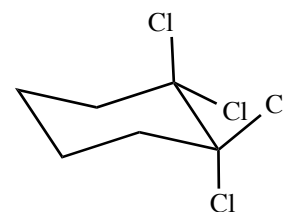
4-メチルシクロヘキシルアミン (4-methylcyclohexanamine, $C_7H_{15}N$)

p-メチルアニリン (4-methylbenzenamine, C_7H_9N)

4-メチルヘキサンアミド (4-methylhexanamide, $C_7H_{15}NO$)

第4問 ジクロロシクロヘキサン (dichlorocyclohexanes) について次の各問いに答えなさい。

- (1) シクロヘキサン環をもつ異性体を、右の例にならってすべて答えなさい。ただし、鏡像異性体 (enantiomers) がある場合にはその一方のみを描くこととし、配座異性体 (conformers) がある場合にはより安定なものを描くこと。

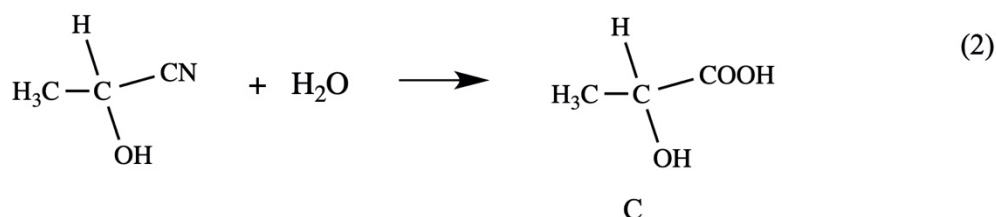
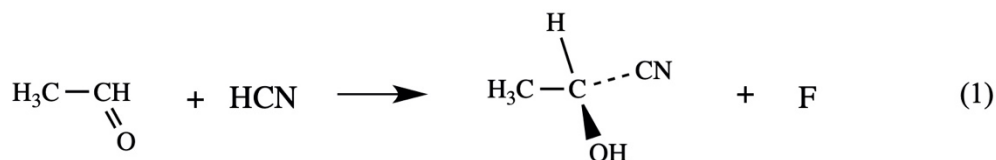


(例) 1,1,2,2-テトラクロロシクロヘキサン

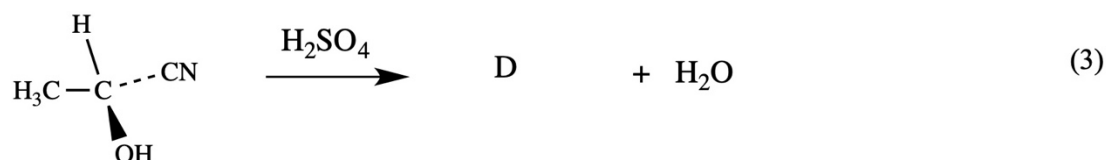
- (2) (1)で答えた異性体のうち、他と比べて安定と考えられる構造を3つまで選び、 $\circ$ で囲みなさい。

第5問 次の文章を読んで下の各問いに答えなさい。

エタナルとシアン化水素とを反応させると 2-ヒドロキシプロパンニトリルが得られる ((1)式)。この反応では求核種は (A：化学式) であり，求電子種は (B：化学式) である。2-ヒドロキシプロパンニトリルを加水分解すると (C：化合物名) が得られる ((2)式)。



2-ヒドロキシプロパンニトリルを濃硫酸と共に高温で加熱すると，(D：化合物名) と水が得られる ((3)式)。この反応は (E (次から選ぶ：置換・付加・脱離・異性化) 反応である。



- (1) 空欄 (A) ～ (E) にもっともよくあてはまるものを答えなさい。
- (2) (1)式には，考えられる生成物のうち一方のみが描かれている。もう一方の生成物 (F) を立体構造がわかるように描き，化学反応式を完成させなさい。
- (3) 生成物 (F) に不斉炭素原子があれば，その絶対立体配置 (*R*, *S*) を答えなさい。不斉炭素原子がなければ，「×」で答えなさい。
- (4) (2)の 2つの生成物の間の関係は次のうちどれか。もっとも適当な言葉を答えなさい。
構造異性体 幾何異性体 ジアステレオ異性体 鏡像異性体 メソ体 いずれでもない

第6問 分子式が C_6H_{12} の直鎖の炭化水素について次の問いに答えなさい。

- (1) この炭化水素について考えられる構造をすべて答えなさい。シス-トランス異性体 (幾何異性体) も区別すること。
- (2) (1)で答えた異性体の一つ (A とする) に臭素分子 (Br_2) を反応させたところ，分子式が $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{Br}_2$ のただ 1 種類の物質 B のみが得られた。このことから考えられる A および B の構造を，立体化学を含めて答えなさい。

第7問 (第6問までの得点が 70 点に足りず，不安のある場合は回答すること) 次の各項目から 1 つを選び，必要に応じて例を挙げたり図を用いたりしながら詳しく説明しなさい。(最大 10 点)

- (1) σ 結合と π 結合 (2) 結合の極性と分子の極性 (3) ブタンの安定な立体配座
- (4) ジアステレオ異性体 (5) ヘテロリシスとホモリシス