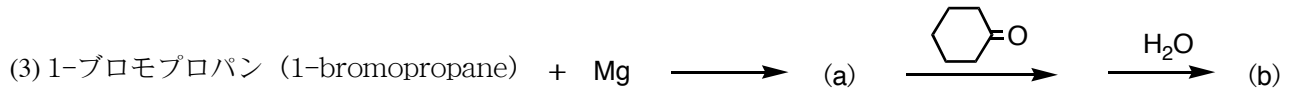
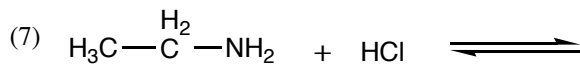
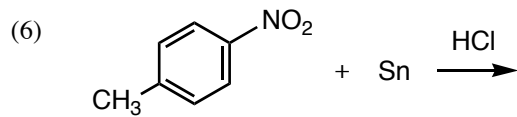
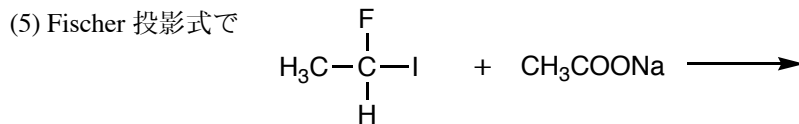


1. 次の各反応の主生成物を答えよ。

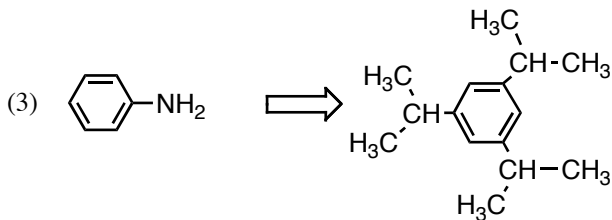
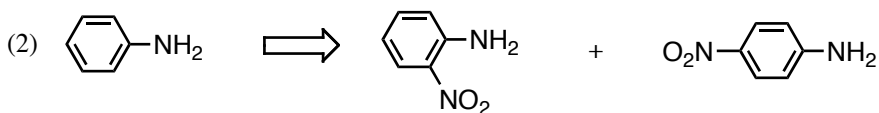
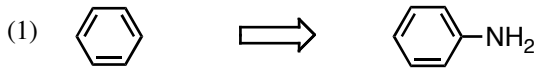
(1) ナトリウムエトキシド ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$) に塩酸を加える。



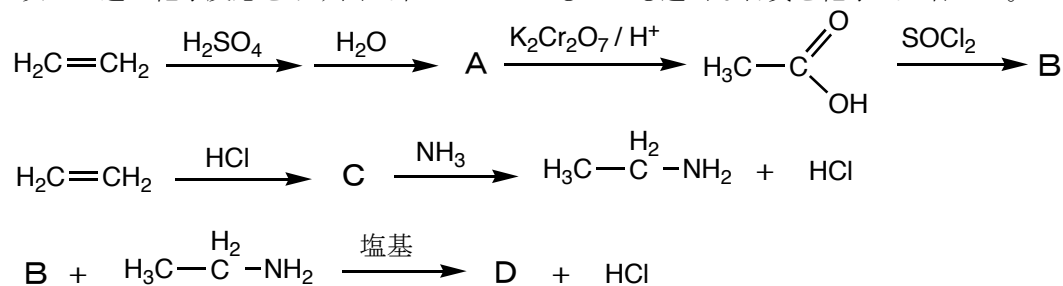
(4) 2-クロロ-2-メチルブタン (2-chloro-2-methylbutane) に水酸化カリウムを加え、加熱する。



2. 次の左側の化合物から数段階を経て右側の化合物を得るための方法を答えよ。必要に応じて、適当な無機および有機試薬を用いてよい。



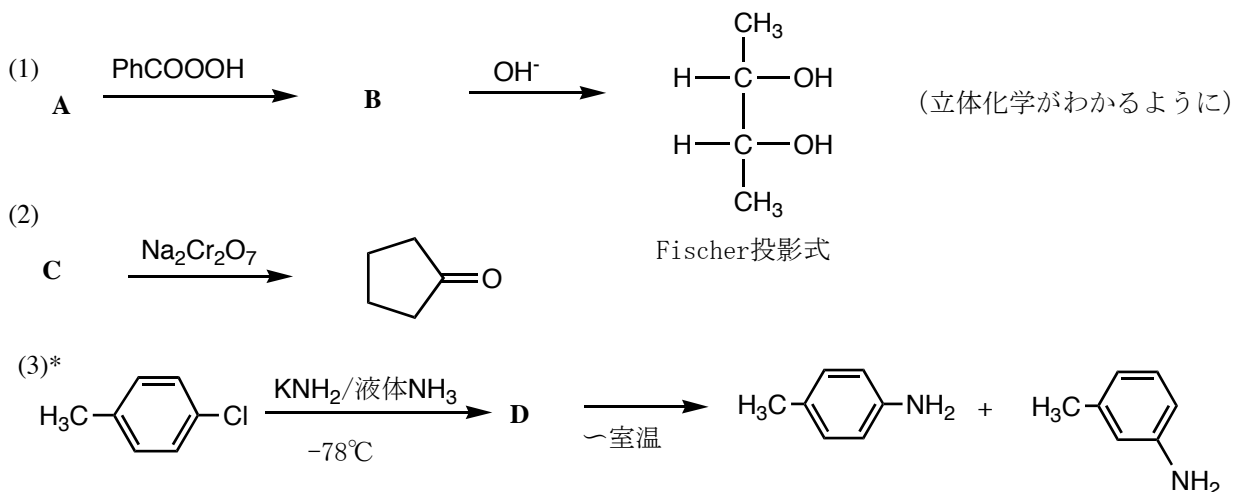
3. 次の一連の化学反応を示す図式中のA～Dにもっとも適当な物質を化学式で答えよ。



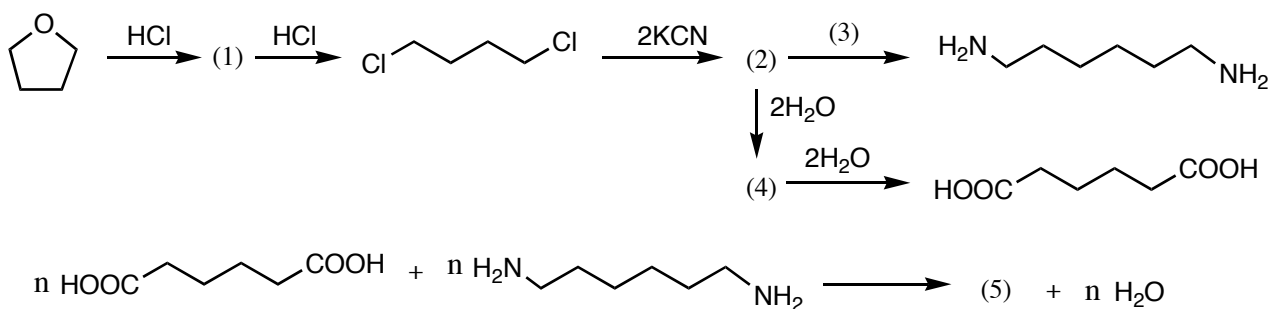
4. 次の各反応の化学反応式を答えよ。もし反応が起こらない場合には、→の右側に×をつけよ。

- (1) 酸触媒の存在下で、シクロヘキサノン ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$) にエタンアミン ($\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$) を加えて加熱した。
- (2) シクロヘキサノールを濃硫酸の存在下、約180°Cで加熱した。
- (3) (2) の生成物を暗所で臭素と反応させた (生成物の立体構造がわかるように答えよ)。
- (4) 触媒量の *p*-トルエンスルホン酸の存在下で、ベンゼンにエタノールを作用させた。
- (5) ベンズアルデヒド ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$) に臭化メチルマグネシウム (CH_3MgBr) を作用させた (生成物をFischer投影式で答えよ)。

5. 次のA～Dに該当する物質を化学式を用いて答えよ。



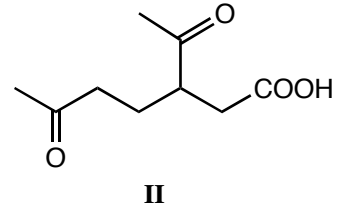
6. 次の一連の反応経路上の空欄(1)～(5)に該当する化合物を化学式で答えよ。



(5)は名前を答えてもよい。

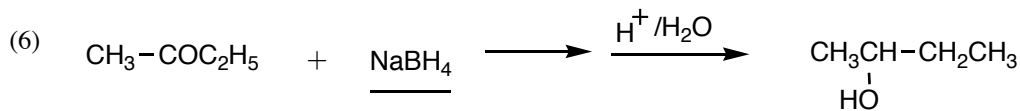
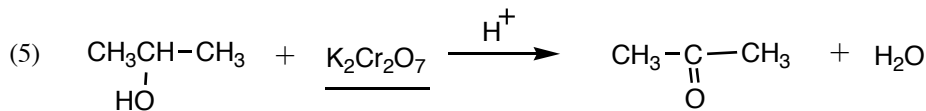
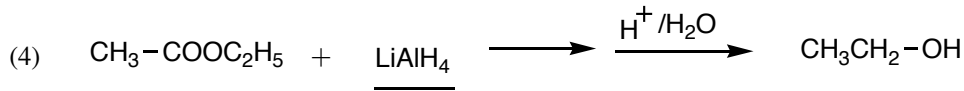
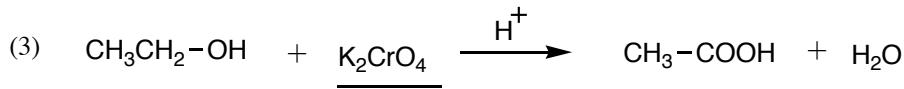
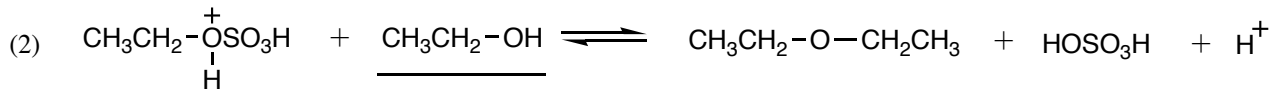
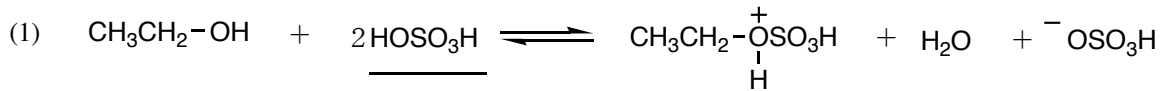
7. オレンジの皮から $C_{10}H_{16}$ の分子式をもつ炭化水素 **I** が得られた。この化合物の構造を決めたい。以下の実験結果を参考にして、次の各問いに答えよ。

- ・化合物 **I** を金属パラジウムの存在下で十分な量の水素ガスと反応させると、分子式が $C_{10}H_{20}$ の化合物が得られた。
- ・化合物 **I** を過マンガン酸塩で酸化すると、二酸化炭素が生成すると共に、分子式が $C_9H_{14}O_4$ の化合物 **II** (右図) が得られた。



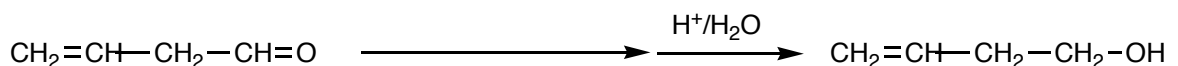
- 化合物 **I** には環がいくつあるか。
- 化合物 **I** の構造として考えられるものをすべて描け (1つとは限らない)。ただし、立体異性体は考慮しなくてよい。
- 化合物 **I** の構造が上のいずれであるかを決定するにはどうすればいいだろうか。可能性のある実験的な方法を思いっただけ挙げよ。

8. 次の各反応で、下線を付けた試薬の役割を下から選んで右に答えなさい。役割は一つとは限らない。



求核試薬、求電子試薬、酸、塩基、酸化剤、還元剤、触媒

9. 次の各反応が起こるのに必要な試薬等 (複数可) を矢印の上に化学式で記せ。



10. 次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

酸や塩基はどのようにして有機反応の触媒として働くのだろうか。酸と塩基の反応は一般に活性化エネルギーが (ア) ので、速やかに (イ) に到達する。そのため、有機反応で酸や (x) 塩基の反応が律速段階になることはほとんどない。酸は、主として有機化合物中の中性の官能基の (ウ) をもつ原子と結合し、正電荷をもつ化学種を生じる。これにより、その有機化合物は (y) よりよい脱離基をもつようになる。また、反応系内のいずれかの物質に作用して、正電荷をもつ良い (a) 試薬を生じる。塩基は、主として反応系内のいずれかの物質から (エ) を引き抜き、負電荷をもつ良い (b) 試薬を生じる。有機化合物中の (z) C-H結合のうち酸性を示す (エ) を引き抜くこともある。このようにして、電荷をもち、(オ) 反応を起こしやすい活性化化学種を反応系内に発生させるのが、酸や塩基の触媒としての役割である。

(1) 文章中の空欄 (ア) ~ (オ) にもっともよくあてはまる言葉を下から選んで答えなさい。同じ言葉を2回以上使うかも知れません。

ある ない 大きい 小さい 等しい 速い 遅い 多い 少ない 遷移状態
 中間体 平衡 定常状態 正電荷 π電子 非共有電子対 σ結合 空の軌道
 酸化作用 還元作用 電子 H⁺ H H⁻ ラジカル 遊離基 イオン (性) 酸化
 還元 置換 付加 脱離

(2) 文章中の空欄 (a) ~ (b) にあてはまる語句を答えなさい。

(3) 下線部 (x) に関連して、逆に塩基の反応が律速段階になっている反応の実例を化学反応式で答えなさい。ただし、求核試薬として働いているものは除く。

(4) 下線部 (y) にあてはまる反応の実例を化学反応式で答えなさい。

(5) 下線部 (z) にあてはまる構造の例を構造式で答えなさい。

11. 下の図式の (1)~(6) にあてはまる原料、試薬、反応中間体または生成物を化学式 (有機化合物の場合には構造式または示性式) で答えなさい。

