

5-2 有機化学製品【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 有機合成は、炭素-炭素結合を生成する反応と官能基変換反応に大別される。

- (1) 炭素-炭素結合を生成する人名反応を1つ挙げ、反応例を挙げて簡単に説明せよ。
- (2) 主に官能基変換反応である人名反応を1つ挙げ、反応例を挙げて簡単に説明せよ。
- (3) 炭素鎖の切断と炭素-炭素結合生成を同時に行うメタセシス反応の例を1つ挙げて、簡単に説明せよ。

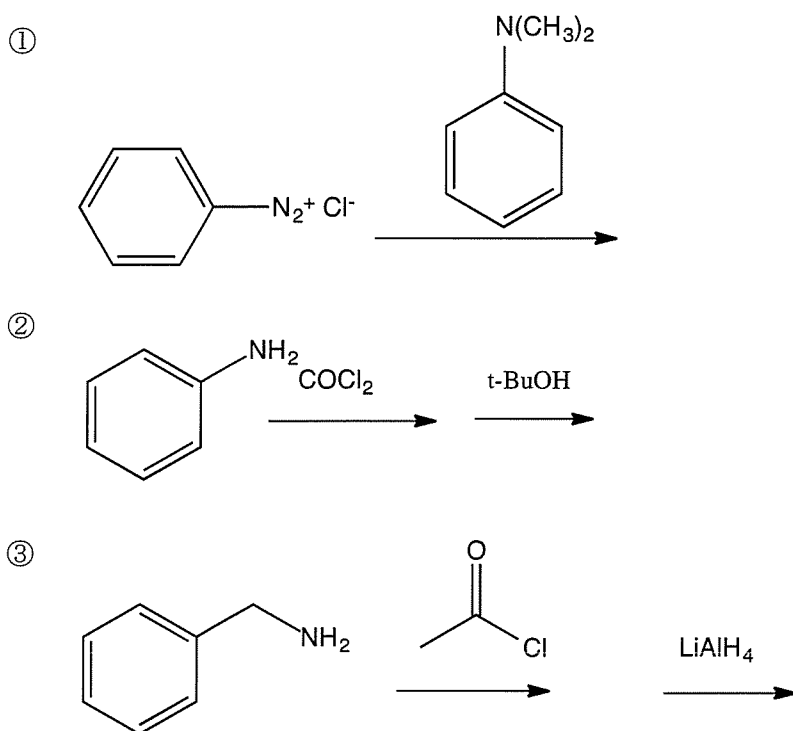
Ⅱ-1-2 セルロースナノファイバー（CNF）という材料が注目されている。CNFについて以下の問いに答えよ。

- (1) なぜCNFが日本で研究、開発が盛んなのか、その理由を挙げよ。
- (2) セルロースからCNFを工業的に製造する化学的手法について論ぜよ。
- (3) CNFの特徴を3つ挙げて簡単に説明せよ。
- (4) CNFの特徴を生かせる応用例を示せ。

II-1-3 アミンに関する次の問いに答えよ。

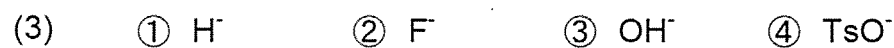
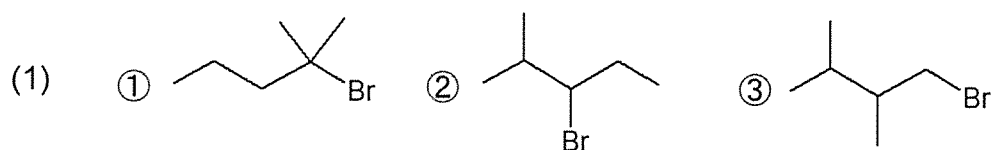
(1) アレーンジアゾニウム塩は塩化第一銅，臭化第一銅，シアン化第一銅などと反応して，それぞれジアゾ基がCl，Br，CNに置換された化合物を与える。この反応は何と
いうか。

(2) 次の反応によって得られる最終生成物の構造式を書け。



II-1-4 次の各組の化合物を，以下に示す条件における反応性の高い順に並べ，その根拠を簡潔に述べよ。但し，(3) ④ はTosylateを示す。

(1) S_N2 反応の基質，(2) プロトン溶媒中の求核試薬，(3) 脱離基



Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 芳香族テトラカルボン酸の新規な製造法が開発され，その有用性に着目して新規事業としてプロジェクトを立ち上げることを検討している。あなたが，このプロジェクトの企画立案の責任者として業務を進めるに当たり，以下の問いに答えよ。

- (1) 芳香族テトラカルボン酸を原料としてどんな製品を開発すべきか，２例挙げて説明せよ。
- (2) (1) の製品の１つを製造するに当たり事前に調査・検討すべき事項を３つ挙げて説明せよ。
- (3) (2) の事項で最も重要な項目を選び，それを効率的に遂行するために考慮すべき留意事項を述べよ。

Ⅱ－２－２ バッチプロセス用の設備を有する有機化合物の合成工場で小規模な引火火災が発生した。あなたが防爆対策のリーダーであり，工場の防爆巡視を行い，それに基づいて防爆対策強化のための設備化や重点実施事項の立案を行う立場であるとして，下記の問題に答えよ。その際，燃焼の三要素が ①可燃物，②酸素，③点火源 であることに留意するとともに，本工場の状況・製品等を任意に設定しても良い。

- (1) 防爆巡視を行う際のチェックポイントを５つ挙げて説明せよ。
- (2) 防爆対策の強化施策として，設備化計画２件及び重点実施事項３件を立案せよ。
- (3) 立案した施策の中から最も重要と考える１件を選択し，選択した理由と実施する内容を具体的に説明せよ。
- (4) 本施策を推進する上で留意すべき事項を３つ以上記せ。

5-2 有機化学製品【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1、Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し、答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 第21回気候変動枠組条約締結国会議（COP21）のパリ協定が2016年11月4日に発効した。ここで日本はCO₂を中心とする温室効果ガスの排出量削減目標を2030年度までに、2013年度比26%と提示した。またパリ協定の目的（第2条）では、産業革命前からの地球平均気温上昇を1.5℃に抑える努力が求められている。

- (1) 日本の化学工業界全体として、パリ協定のCO₂排出量削減及び地球平均気温上昇抑制のために、取り組むべき課題を3つ挙げよ。
- (2) (1) で挙げた課題から1つを選び、具体的な対策を述べよ。
- (3) 地球温暖化に対して、あなたがひとりの化学技術者としてどのような貢献ができるか、考えを述べよ。

Ⅲ-2 我が国の化学・素材産業に属する企業の間では、医療・ヘルスケア分野の研究・開発を重点化する傾向が顕著である。このことに関連して以下の問いに答えよ。

- (1) 上記傾向の一因として、化学・素材産業の従来のビジネスモデルだけでは十分な成長が見込めないことが挙げられる。この背景について、3つ以上の観点から説明せよ。
- (2) 化学・素材産業に関わる企業の多くが、新たな領域として医療・ヘルスケア分野をターゲットとするのは何故か、その理由を3つ以上挙げて説明せよ。
- (3) 企業が新たな領域をターゲットとして研究・開発を進めるかどうか判断する際に、考慮すべきチェック項目を3つ以上挙げて説明せよ。
- (4) 日本の化学産業が目指すべき方向性について、あなた自身の考えを示すとともに、そこに潜在するリスクについても述べよ。