

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 一般式 RMgX （Rはアルキル基，Xはハロゲン）で表せる反応剤がある。

(1) この反応剤の名称を記述せよ。この反応剤に関して説明せよ。

(2) この反応剤を得る方法を記述せよ。

(3) この反応剤と次の物質との反応について説明せよ。

- ① アルデヒド ② ケトン

Ⅱ-1-2 ベンゼンを塩化アルミニウム存在下，1-クロロ-2，2-ジメチルプロパン（塩化ネオペンチル； $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{Cl}$ ）との反応を行った。

(1) この反応を何というか。

(2) この反応において得られる主生成物の化合物名あるいは構造式を示せ。

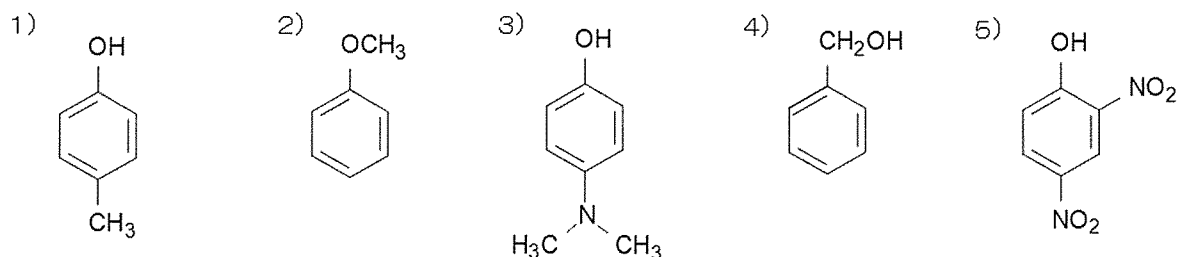
(3) この反応において，この主生成物が得られる理由を述べよ。

Ⅱ-1-3 プロピレンの主要な用途は，ポリプロピレン以外には，アクリロニトリル，プロピレンオキシド，クメンである。これら3種の化学品から作られる工業製品を化学反応式で示しながら説明せよ。

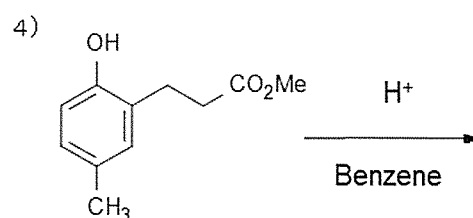
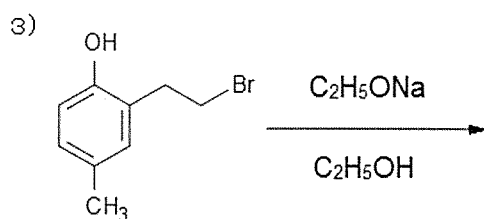
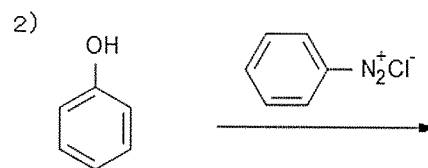
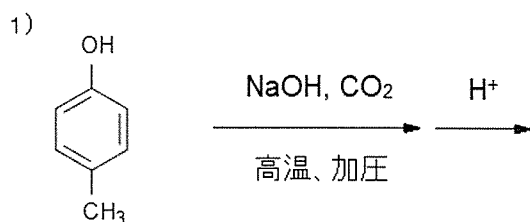
Ⅱ-1-4 フェノール類に関する次の問いに答えよ。

(1) 次文の(A)～(E)に当てはまる物質を下記1)～5)から選択し，その根拠を記せ。

5種の物質を溶解したエーテル溶液を希塩酸で抽出すると，(A)が水層に移動した。次に，重曹水溶液で抽出すると(B)が移動した。さらに，水酸化ナトリウム水溶液で抽出すると(C)が移動した。エーテル層に残った(D)，(E)を別途塩基性条件下，無水酢酸で処理したところ(D)のみがアセチル化された。



(2) 次に示すフェノール類の反応によって得られる物質の構造式を記せ。



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 優れた新規有機素材が開発され, その開発担当者として工業化検討を進めるに当たり, 以下の問いに答えよ。

- (1) 必要であれば有機素材を特定した上で, 工業化するに当たり調査, 検討すべき項目を, 重要度から判断して上位3項目を挙げ, 説明せよ。
- (2) その3項目の中から1つを選び, 検討する具体的手順を述べよ。
- (3) (2)で述べた具体的手段を進めるに当たっての留意事項を説明せよ。

Ⅱ-2-2 製造している大口の電子業界向け有機化学製品の需要が半年後に約70%増える見込みとなった。多段階の反応工程よりなる現状の製造条件(設備・処方)では稼働余力が10%しかないので, 増産体制を構築するプロジェクトチームが立ち上がった。あなたがそのチームのリーダーであるとして, 下記について記述せよ。必要であれば, 製品や設備を任意に想定しても良い。

- (1) 本プロジェクトをスタートするに当たって調査, 検討すべき事項(設備, 処方等)
- (2) 本プロジェクトを完遂する手順(場合分けを含む。)
- (3) 本プロジェクトを推進するに当たって留意すべき事項

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 化学工場では多量の危険物あるいは有害物質を扱うことから，災害や健康障害の予防として化学物質の管理が求められており，消防法，毒物及び劇物取締法，化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法），特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律（化管法，PRTR法），労働安全衛生法（安衛法）などがある。また，「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約（POPs条約）」の第7回締結国会議（COP 7）及び第11回残留性有機物質検討委員会（POPRC 11）が，それぞれ平成27年5月と10月にジュネーブとローマで開催され，附属書A及びCに物質が追加された。さらに，本年6月に安衛法改正が施行され，化学物質管理が強化された。

- (1) 産業現場において適切に化学物質を管理する上で，検討すべき項目を多面的に述べよ。
- (2) 化学工場での事故要因を3つ挙げ，それぞれの事故防止策を示せ。
- (3) 「化学物質管理」の質を高める上での課題，及びそれを打開する方向性を提示せよ。

Ⅲ-2 我が国産業界の二酸化炭素排出量を業種別に見ると，化学産業は鉄鋼産業に次いで排出量が多く，2013年度実績は59百万t-CO₂であった（*）。業界団体である日本化学工業協会では「低炭素社会実行計画」（自主行動計画）の中で，事業活動に伴う二酸化炭素排出量の原単位（**）削減に取り組むと同時に，従来製品に比べて使用段階での二酸化炭素排出を削減できる「低炭素製品」（例えばLED製品）の開発・普及を促進することで，世界の二酸化炭素排出量削減に貢献して行くことを目標としている。

（*）：使用電力の発電に伴う排出量を含む。

（**）：単位生産量当たりの排出量

- (1) 化学産業の二酸化炭素排出量が多い要因と考えられる事項を3つ挙げよ。
- (2) 有機化合物が重要な役割を果たす「低炭素製品」を3つ以上挙げよ。
- (3) (2)の中から，あなたが将来重要になると考える製品を1つ選び，それを選んだ根拠を説明せよ。
- (4) 「低炭素製品」を普及させる上での課題，及びそれを打開する方向性を提示せよ。