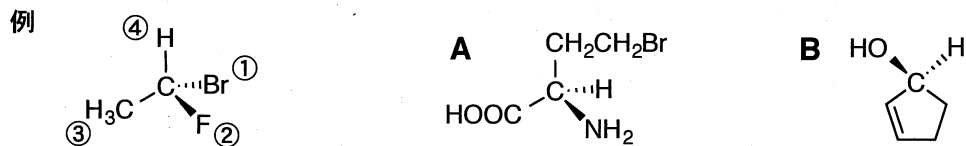


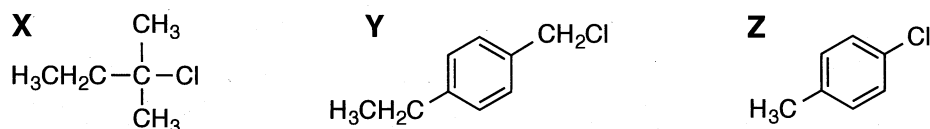
1. 次の化合物の構造式を書きなさい。

- |                           |                                    |
|---------------------------|------------------------------------|
| (1) 2,5-ジメチルヘキサン          | (2) 1,3-シクロヘキサジエン                  |
| (3) 2-メチル-1-ヘキセン-3-イン     | (4) ベンジルアルコール                      |
| (5) <i>p</i> -ニトロベンズアルデヒド | (6) <i>o</i> -クロロフェノール             |
| (7) テトラヒドロフラン(THF)        | (8) <i>trans</i> -1,4-ジブromo-2-ブテン |

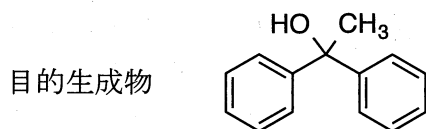
2. 下記の化合物 A, B の不斉炭素原子に結合した4つの置換基の優先順位を例にならって記しなさい。また、その立体配置は *R* と *S* のいずれであるか答えなさい。



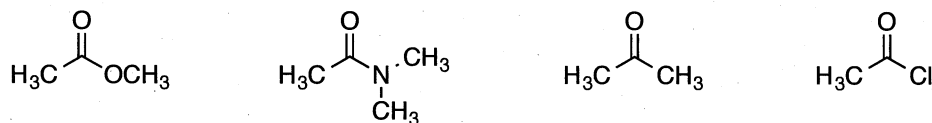
3. 次の化合物を  $S_N1$  および  $S_N2$  の反応性の高い順に並べ記号で答えなさい。



4. Grignard 反応剤と Ketone を用いて下記の目的生成物を合成する方法を2つ考えなさい。

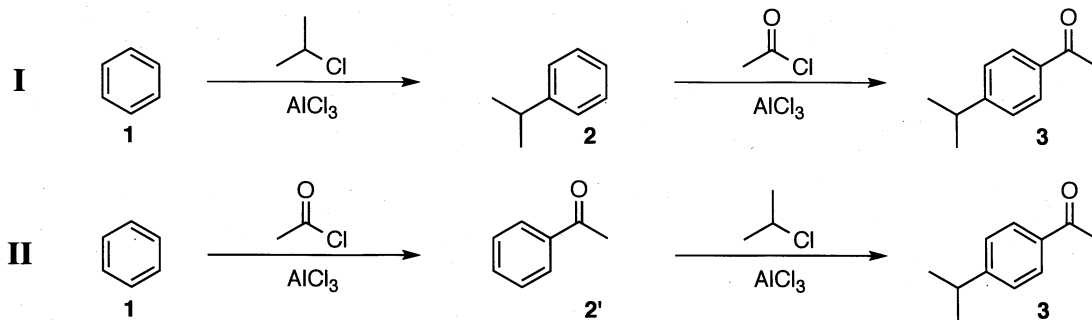


5. 以下に示す4つのカルボニル化合物の反応性(カルボニル炭素の求核攻撃の受けやすさ)を比較しなさい。反応性が最も高い化合物を1番として、解答用紙の括弧内に反応性の順位を記しなさい。



6. 芳香族求電子置換反応は求電子剤が電子に富んだ芳香環(求核剤)と反応して、環水素の1つと置換する反応である。特に  $AlCl_3$  を触媒として用いる **Friedel-Crafts アルキル化・アシル化反応** は重要であり、発見者の名前が付けられた人名反応である。

- (1) 下記の **I**, **II** に示した2段階の **Friedel-Crafts** 反応では、目的とする生成物 **3** は同じであるが一方は2段階目が成功しない。成功しない反応は **I**, **II** のどちらであるか記号を選びなさい。
- (2) 成功しない理由を答えなさい。ただし、化合物 **2**, **2'** のベンゼン環の活性状態を考慮すること。



7. ヌクレオチド・核酸に関する次の説明を読み、(a)～(f)の空欄にあてはまる語句を語群から選びなさい。

「ヌクレオチドは細胞のあらゆる面で関わり、酸化還元・エネルギー転移・細胞内シグナル伝達・生合成の全てに関与する。ヌクレオチドの構造は、( a )と( b )およびリン酸基が結合したものである。ヌクレオチドどうしが( c )結合によって繋がったポリマーである核酸には( d )と( e )があり、これらは遺伝情報の貯蔵と解読の主役である。このうち( d )は( f )結合を介して相補的塩基対を形成し、二重らせん状となっている。」

【語群】 脂肪酸, ペプチド, 塩基, DNA, ATP, PCR, RNA, 糖, プライマー, 水素, グリコシド, リーディング鎖, ラギング鎖, リン酸ジエステル

8. アミノ酸・タンパク質に関連する(1), (2)の問題に答えなさい。

- (1) タンパク質の構造は一次, 二次, 三次, 四次構造の4段階に分けて考えることができる。

次のア～エの表記はそれぞれ何次の構造を示したものか答えなさい。

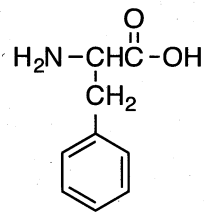
ア: ペプチド鎖は分子全体の弱い分子間力により, 一定の折りたたみ構造をとる

イ: ポリペプチド鎖のアミノ酸配列

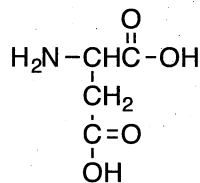
ウ: 複数のタンパク質(サブユニット)が非共有結合で緩く結合して機能を持つ

エ: 原子間の弱い電氣的引力や反発力により $\alpha$ -ヘリックス,  $\beta$ -シートなどの特徴的立体構造をとる

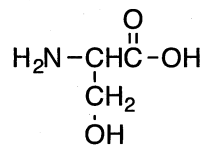
- (2) 次の5種類のアミノ酸を疎水性アミノ酸と親水性アミノ酸に分類し, それぞれ記号で答えなさい。



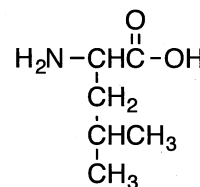
i: Phe



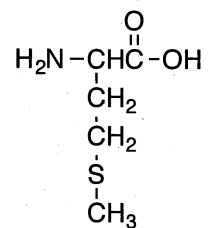
ii: Asp



iii: Ser



iv: Leu



v: Met

9. 糖質・糖質の代謝についての記述として正しいものには○, 間違っているものには×を記しなさい。

- (1) 糖質は炭素を3～9個もち, 複数の水酸基に加え, アルデヒド基またはケトン基を持つ
- (2) 単糖は糖の基本となり, それ以上加水分解できない
- (3) 生物学で特に重要な五炭糖と六炭糖はそれぞれペントース, ヘキソースと呼ばれる
- (4) アミロース(デンプン)は, グルコースが $\alpha$ 1-4結合によってつながった重合体である
- (5) 特定の構造をもつ多糖やオリゴ糖がタンパク質や脂質と結合したものを結合糖質という
- (6) 解糖系は好氣的条件では, エネルギー産出経路であるクエン酸回路の原料となる乳酸を生成する
- (7) 糖新生とは, ピルビン酸やクエン酸回路にある代謝産物などからグルコースがつくられる代謝経路のことである

10. 酵素に関する次の説明を読み, (1), (2)の問題に答えなさい。

「酵素は, タンパク質でできた生体触媒であり, 一般的な無機触媒とは異なり, 高い触媒活性と高い①基質特異性をもつ。また, 酵素活性が異常になると代謝異常が起こり, 生体内の恒常性維持が困難になって病気になるため, ②フィードバック阻害などの活性調節機構が備わっている。」

- (1) 太字下線部の触媒とは一般的にどのような働きがあるものか答えなさい。

- (2) 下線部①, ②の基質特異性, フィードバック阻害とは何か説明しなさい。