

令和3年度 専攻科学生選抜学力試験問題用紙 専門科目 ⑧有機化学・生化学

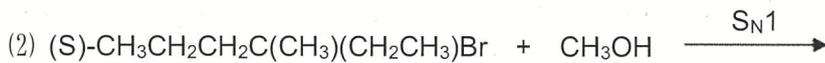
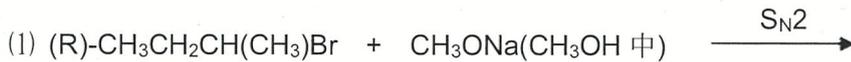
1. 次の化合物の名称が正しい場合は○を, 正しくない場合は×を記せ。正しい場合はその構造式を書き, 正しくない場合はそれぞれの名称に合う構造式を書き, 正しい名称を答えよ。

- (1) 1-エチル-1, 3-ジメチルペンタン
- (2) 1-メチル-2-ブテン
- (3) 3-ブロモ-2-メチルペンタン
- (4) 2-メチル-1-ブテン
- (5) 1-ペンテン-3-イン
- (6) 3-メチル-1, 3-ブタジエン
- (7) 1, 5-ジクロロシクロヘキサン
- (8) 2, 4, 6-トリメチルアニリン

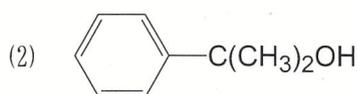
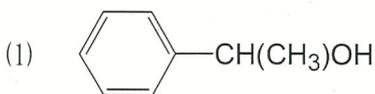
2. 次の化合物の中に *cis-trans* 異性体が存在するものが1つだけあるが, それはどれか番号で示せ。また, その化合物の *cis* 体と *trans* 体の構造式を書け。

- (1) プロペン
- (2) 2-ヘキセン
- (3) 2-メチル-2-ブテン

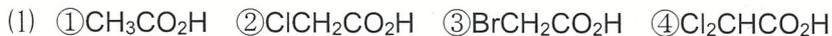
3. 次の各反応の結果, 得られる生成物の立体構造(四面体表示)を書き, 立体配置(R, S)を示せ。



4. Grignard 試薬とアルデヒドまたはケトンを用いて, 次の化合物を合成する方法を示せ。



5. 次の酸を酸性の強い順に並べ番号で答えよ。また, その順番が成り立つ理由を説明せよ。



6. ベンゼンに濃硫酸と濃硝酸の混合液を反応させてニトロ化し, 次に, その生成物に臭化鉄を触媒にして臭素を反応させて臭素化して目的の化合物を合成した。これら2つの合成反応をそれぞれ反応式で示せ。また, 合成を臭素化, ニトロ化の順番で行った場合, 目的の化合物は得られない。その理由を説明せよ。

7. アミロース（デンプン）とセルロースはともに (1→4) 結合した D-グルコース単位よりなる。この類似性にもかかわらず、アミロースは人間の栄養源（エネルギー源）になるがセルロースはならない。この理由をそれぞれの構造と働く酵素の観点から説明せよ。

8. 次の各脂肪酸を飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸に分け番号で答えよ。また、(2)の構造式も示せ。

- (1) パルミチン酸 $C_{15}H_{31}COOH$ (2) オレイン酸 $C_{17}H_{33}COOH$ (3) ステアリン酸 $C_{17}H_{35}COOH$
(4) リノール酸 $C_{17}H_{31}COOH$

9. 次の酵素に関する記述に関して、正しいものには○、間違っているものには×を記せ。

- (1) 一般に酵素はそれが作用する基質と大きさが似通っている。
(2) 酵素はそれが触媒する反応のタイプによって分類されている。
(3) 酵素はそれが触媒する反応の平衡に影響を与える。
(4) 酵素の活性は溶液の pH による影響は受けないが、温度によって著しい影響を受ける。
(5) 基質濃度が低い場合、酵素反応の初速度は基質濃度の増大によって比例的に上昇する。
(6) ある酵素反応の初速度は ES（酵素-基質）複合体の量が増大すれば上昇する。
(7) 非競合阻害の場合、阻害剤は活性部位に結合する。
(8) ある基質に対する V_{max} （最大速度）は競合阻害剤によって変わる。
(9) ある基質に対する K_m （ミカエリス定数）は反競合阻害剤によって変わる。

10. 糖の代謝に関する次の文の (1)～(6) にあてはまる語句を下の (ア)～(サ) から選び、記号で答えよ。

嫌気の状態において起こる糖の代謝を一般に (1) と呼ぶ。(1) によってグルコースが 2 分子の (2) に分解され、さらに還元されて (3) となる。糖の異化反応の代表的なもので、この反応系によって ATP を産生する。(1) は大きく 2 つの部分に分けて考えられる。第 1 段階は、グルコースから出発して (4) になるまでで、グルコース 1 分子あたり ATP を 2 分子消費したことになる。第 2 段階は、(4) がまん中から 2 つに切断されて 2 分子の三炭糖（トリオース）リン酸 (5) が生じるところから始まる。(2) が生成するまで 4 分子の ATP がつくられることになり、第 1 段階と合わせて正味 (6) 分子の ATP を得ることになる。

- (ア) 糖新生 (イ) 乳酸 (ウ) グリセルアルデヒド - 3 - リン酸 (エ) ピルビン酸 (オ) 解糖系
(カ) 2 - ホスホグリセリン酸 (キ) グルコース - 6 - リン酸 (ク) フルクトース - 1, 6 - ニリン酸
(ケ) 2 (コ) 3 (サ) 4