

現役合格への 軌跡

2026 年度 神戸大化学 第 3 問〔問題編〕

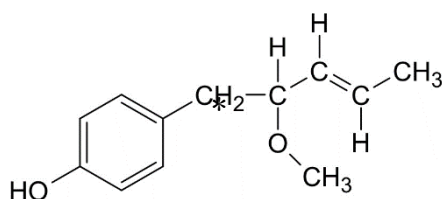
今回は 2026 年度の神戸大学の化学の第 3 問を扱います。近年の神戸大学の有機化学は難しいものが多く、大きく差がつきやすい大問です。基本事項を身に付けたうえでの思考力が要求され、準備に時間がかかるので早めに対策していきましょう。

それでは、以下の問題を一度考えてみて、そのあとの〔解答解説編〕をご覧ください。

III

次の文章を読んで、問1～6に答えなさい。なお、構造式は下の例にならって書きなさい。分子式 $C_9H_{10}O_3$ の化合物Aおよびその構造異性体である化合物Bがある。化合物Aおよび化合物Bはそれぞれ一つの不斉炭素原子を含む。これらの化合物の構造を調べる過程で以下の(1)～(7)が明らかとなった。(配点19点)

構造式の記入例(*は不斉炭素原子を示す。)



- (1) 化合物 A に炭酸水素ナトリウム水溶液を加えたが、反応は起こらなかった。化合物 B に炭酸水素ナトリウム水溶液を加えたところ、二酸化炭素が発生し、化合物 B は水溶液に溶解した。
- (2) 化合物 A をアルカリ水溶液中で加水分解し、その後中和したところ、分子式 C_6H_6O の化合物 C と分子式 $C_3H_6O_3$ の化合物 D が得られた。化合物 B を同様に処理したところ、加水分解しなかった。
- (3) 特殊な方法で化合物 C(1mol)と化合物 D(1mol)を全て反応させると、化合物 B(1mol)と水(1mol)のみが生成した。
- (4) 化合物 C は水酸化ナトリウム水溶液に溶解したが、炭酸水素ナトリウム水溶液にはほとんど溶解せず、二酸化炭素も発生しなかった。
- (5) 化合物 D に炭酸水素ナトリウム水溶液を加えると二酸化炭素が発生して溶解した。

現役合格への 軌跡

- (6) 化合物 C に塩化ベンゼンジアゾニウムを加えたところ、赤橙色の固体が得られた。
- (7) 化合物 B(2mol)とエチレングリコール(1mol)を混合し、濃硫酸を一滴加え加熱したところ、化合物 E(1mol)と水(2mol)が得られた。

問 1 アニリンから塩化ベンゼンジアゾニウムを合成する際の反応式を示しなさい。また、この反応は $0\sim 5^{\circ}\text{C}$ の低温で行うが、その理由を答えなさい。

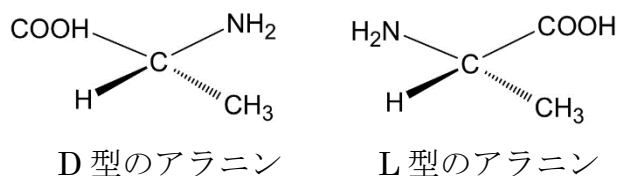
問 2 化合物 C の構造式を示しなさい。

問 3 化合物 C に 0°C で塩化ベンゼンジアゾニウムを加えて得られる化合物の構造式を示しなさい。

問 4 化合物 D の構造式を示しなさい。不斉炭素原子があれば、その炭素原子に*をつけなさい。

問 5 化合物 A および B の構造式を示しなさい。不斉炭素原子には*をつけなさい。

問 6 図に示す D 型と L 型のアラニンの構造を参考にして、化合物 E の立体異性体のうち、鏡像異性体の関係にある分子の構造式をそれぞれ示しなさい。ただし、図中の実線は紙面上にある結合、くさび型の太い実線は紙面手前への結合、くさび型の破線は紙面奥への結合を示す。

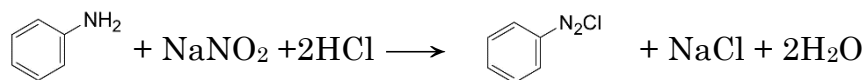


現役合格への 軌跡

2026 年度 神大化学 第 3 問〔解答解説編〕

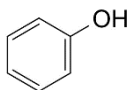
〔解答〕

問1 化学反応式

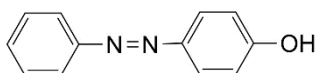


理由 温度が上昇すると塩化ベンゼンジアゾニウムが加水分解してフェノールに変化してしまうため。

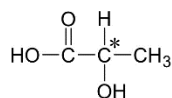
問2



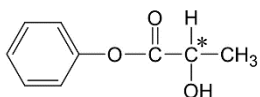
問3



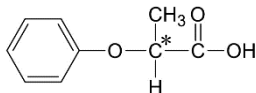
問4



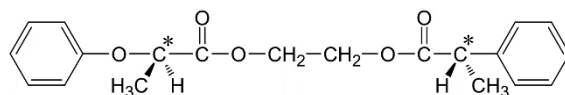
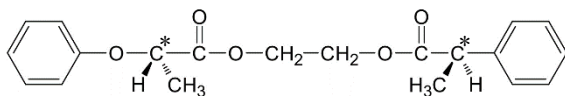
問5 A



B



問6



現役合格への 軌跡

〔解説〕

化合物 A は(2)より加水分解をするので、エステル結合をもつと考えられます。

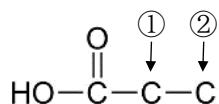
A の加水分解生成物の化合物 C は(4)より炭酸水素ナトリウム水溶液には溶けないが水酸化ナトリウム水溶液には溶けることから、炭酸より弱い酸であるフェノール類と考えられます。分子式 C_6H_6O であることから、ベンゼン環とベンゼン環に直接結合している OH 基以外の構造はもたないため、フェノールであると判断できます。

問 3 で化合物 C と塩化ベンゼンジアゾニウムと反応して生じる化合物が問われていますが、これは頻出の p-ヒドロキシアゾベンゼンになります。フェノールではなくナトリウムフェノキシドを反応させる方が収率が良くなることは留意しておきましょう。

エステル A の加水分解生成物の化合物 D(分子式 $C_3H_6O_3$)は、C がフェノールである(OH 基をもつ)ことから $COOH$ 基をもつと判断できます。これは(5)の炭酸水素ナトリウム水溶液と反応して二酸化炭素が発生することと矛盾しません。酸素原子 3 個のうち 2 個はカルボキシ基に用いられています。不飽和度が 1 でありカルボキシ基以外に不飽和度が必要な構造はとることができないため、残りの 1 個の酸素原子は OH 基かエーテル結合に用いられていると考えられます。

ここで、(3)の C と D の分子間脱水で A(エステル)ではなく B が生じていることに注目しましょう。分子間脱水をするためには OH 基や $COOH$ 基が必要です。A と異なる分子間脱水生成物が生じるためには、D には $COOH$ 基だけでなく OH 基も必要だと判断できます。つまり、D の $COOH$ 基を用いた分子間脱水でエステル A が生じ、D の OH 基を用いた分子間脱水でエーテル B が生じると考えると整合性をとることができます。

D は炭素数 3 個であり、炭素骨格と $COOH$ 基の位置は以下の図のようになります。また、OH 基の位置は下図の①か②のどちらかです。あとは、化合物 A と B が不斉炭素原子をもつことと C(フェノール)に不斉炭素原子がないことから、D が不斉炭素原子をもつと考えられ、OH 基の位置は①だと判断できます。不斉炭素原子の情報は問題文の最初の方に与えられていることが多く、読み飛ばしてしまいがちですので、答えが一択に定まらないときは問題文を読み直すことを意識しておくといよいでしょう。

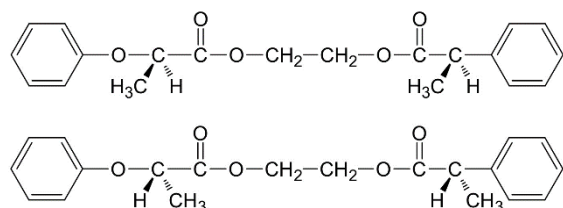


現役合格への 軌跡

化合物 B は上記の通り，C と D から生じるエーテルです。エステル結合などに用いられていない COOH 基をもち，(1)の炭酸水素ナトリウム水溶液と反応する記述と矛盾しません。

化合物 E は 2 価のアルコールのエチレングリコール 1mol に対して 1 価のカルボン酸の化合物 B が 2mol 反応して生じるジエステルになります。分子内に不斉炭素原子を 2 個もちます。分子内に 2 個の不斉炭素原子をもつ場合，最大で $2 \times 2 = 4$ 種類の立体異性体を考えられますが，分子内に対称面がある場合は鏡像がもとの物質と一致するメソ体が生じ，立体異性体が 3 種類になってしまうことに注意しておきましょう。今回は E の立体異性体のうち以下に示すものは分子内対称面をもつメソ体になっており，同一の物質です。解答に示した通り，以下のメソ体を除いた 1 組の鏡像異性体を答えていれば正解です。

下に示しているメソ体と解答に示した立体異性体が鏡像異性体の関係ではないことに留意しておきましょう。不斉炭素原子を複数もつ場合，すべての不斉炭素原子まわりの立体配置が逆転していなければ鏡像にはなりません。例えば，グルコースとガラクトースの関係や α -グルコースと β -グルコースの関係も立体異性体ではありますが，鏡像異性体ではありません。



いかがでしょうか。冒頭にも述べた通り，完答するにはかなりの思考力が要求されるかと思います。しかし，問 1～問 3 はそこまでの難易度ではなく，しっかりと知識が整理できていれば得点しやすい問題であることも分かるかと思います。

入試では難しい問題に意識が向いてしまいがちですが，限られた試験時間の中で確実に得点すべき問題をおさえていくことも重要です。ぜひこの点も意識して今後の学習を進めていきましょう。