

問1 炭素数3の鎖式飽和一価カルボン酸であるプロパン酸の分子式として正しいものはどれか。（2007年 全国公立入試 類似）

1. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ 2. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ 3. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ 4. $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$

問2 同一物質量の炭化水素を完全に燃焼させるとき、必要となる酸素の物質質量、およびそれに伴い必要となる空気の体積に関する記述として最も適当なものを次のうちから一つ選べ。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 炭化水素の炭素数が多いほど、完全燃焼に必要な酸素の物質質量が多くなり、必要な空気の体積も大きくなる。
2. 炭化水素の炭素数が多いほど、完全燃焼に必要な酸素の物質質量は少なくなり、必要な空気の体積は小さくなる。
3. 炭化水素の水素数のみによって必要な酸素の物質質量が決定され、炭素数は必要な空気の体積に影響しない。
4. 炭化水素の炭素数や水素数に関わらず、同一物質量の炭化水素の完全燃焼に必要な空気の体積は常に一定である。

問3 フェノールのニトロ化反応に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. フェノールはベンゼンよりもニトロ化されやすく、混酸を用いることで段階的にニトロ基が導入される。
2. フェノールを混酸と反応させると、直ちに2,4,6-トリニトロフェノールが生成し、中間体は存在しない。
3. フェノール基の配向性により、ニトロ基は主にメタ位に導入される。
4. ニトロ化反応は置換反応ではなく、付加反応の一種である。

問4 分子内にカルボキシ基を一個のみ有する有機酸として、最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 乳酸 2. アジピン酸 3. フタル酸 4. シュウ酸

問5 鎖式飽和一価カルボン酸の一般式が $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ となる理由として、最も適切な説明はどれか。（2007年 全国公立入試 類似）

1. カルボキシ基を1つ持ち、炭素鎖が飽和しているため、アルカンから水素原子が置換され酸素が導入されるから
2. 炭素鎖に二重結合を1つ含むため、アルカンと比較して水素原子が2つ少ないから
3. 環状構造を持つため、鎖式化合物よりも水素原子の数が減少しているから
4. カルボキシ基に加えて水酸基を複数持つため、酸素原子の比率が変化するから

問6 アルコールの酸化反応において、第三級アルコールが酸性条件下でクロム酸カリウムなどの酸化剤によって通常酸化されにくい理由として最も適当なものを、次のうちから一つ選べ。（2021年 全国公立入試 類似）

1. ヒドロキシ基が結合している炭素原子に、酸化に必要な水素原子が結合していないため。
2. ヒドロキシ基の酸素原子が水素結合を強く形成し、酸化剤の接近を妨げるため。
3. 分子全体の立体障害が小さく、酸化剤と反応する前に脱水反応が優先して起こるため。
4. 炭素鎖が分岐しているため、炭素と炭素の結合エネルギーが極めて高くなっているため。

問7 エチレンを原料として、触媒存在下で水と反応させることでエタノールを生成し、酸素と反応させることでアセトアルデヒドを生成する反応に関する記述として、最も適当なものを次から選べ。（2012年 全国公立入試 類似）

1. エチレンからエタノールを生成する反応は付加反応であり、アセトアルデヒドを生成する反応はフッカー法と呼ばれる。
2. エチレンからエタノールを生成する反応は置換反応であり、アセトアルデヒドを生成する反応は酸化反応である。
3. エチレンからエタノールを生成する反応には塩化パラジウム触媒が用いられ、アセトアルデヒドを生成する反応にはリン酸触媒が用いられる。
4. エチレンからエタノールを生成する反応では酢酸が副生し、アセトアルデヒドを生成する反応では水が副生する。

問8 不斉炭素原子の定義として最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 炭素原子に4つの異なる原子または原子団が結合しているもの
2. 炭素原子に二重結合または三重結合が含まれているもの
3. 炭素原子が環状構造の一部として組み込まれているもの
4. 炭素原子に同じ原子団が2つ以上結合しているもの

問9 芳香族化合物の性質に関する記述として、最も適切なものを選び。（2023年 全国公立入試 類似）

1. アニリンは塩基性を示すため、希塩酸に溶けて塩を生成する。
2. フタル酸を加熱すると、分子内で脱水して無水フタル酸を生成する。
3. アセチルサリチル酸はフェノール性ヒドロキシ基を持つため、塩化鉄(III)水溶液で紫色に呈色する。
4. ジクロロベンゼンには、オルト、メタ、パラの二種類の異性体が存在する。

高校化学プリント（過去問類似）

有機化合物 No.2

名前

得点

/10

問1 エステルである化合物Aを水酸化ナトリウム水溶液で加熱して加水分解（けん化）したのち、酸性にするとカルボン酸CとアルコールBが生成した。Bはヨードホルム反応を示し、Cは炭酸水素ナトリウム水溶液と反応して二酸化炭素を発生させた。このとき、化合物Aとして最も適切なものはどれか。（2008年 全国公立入試 類似）

1. 酢酸エチル 2. ギ酸プロピル 3. 酢酸メチル 4. プロピオン酸メチル

問2 2-ブタノールを濃硫酸とともに加熱して分子内脱水反応を行った際、ザイツェフ則に従って優先的に生成するアルケンとして最も適切なものはどれか。（2021年 全国公立入試 類似）

1. 1-ブテン 2. 2-ブテン 3. 2-メチルプロペン 4. ブタン

問3 フェノールとサリチル酸の化学的性質の差異について、誤っている記述はどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. サリチル酸は炭酸水素ナトリウムと反応するが、フェノールは反応しない 2. フェノールとサリチル酸は、ともに塩化鉄(III)水溶液により呈色する 3. フェノールとサリチル酸は、ともに水酸化ナトリウムと反応して塩を生成する 4. サリチル酸はフェノール性ヒドロキシ基を持たないため、塩化鉄(III)と反応しない

問4 ベンゼンスルホン酸ナトリウムからフェノールを合成する際、アルカリ融解の後に必要な操作として適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 強塩基を加えて中和する 2. 希塩酸を加えて酸性にする 3. 濃硫酸を加えて脱水する 4. 触媒として鉄粉を加える

問5 メタンと塩素の反応に関する記述として、誤っているものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. 紫外線照射により反応が開始される 2. 段階的に水素原子が塩素原子に置き換わる 3. 生成物としてクロロメタンやテトラクロロメタンが生じる 4. プロペンに臭素を作用させるとテトラクロロメタンが得られる

問6 ベンゼン環に直接結合し、ニトロ化反応によって導入される、窒素原子と酸素原子から構成される官能基の名称として最も適切なものはどれか。（2014年 全国公立入試 類似）

1. ニトロ基 2. アミノ基 3. カルボキシ基 4. ヒドロキシ基

問7 フェノールに十分な量の臭素水を加えた際に生成する2,4,6-トリブロモフェノールの分子量として正しい数値を、次のうちから一つ選べ。ただし、原子量はH=1.0, C=12, O=16, Br=80とする。（2008年 全国公立入試 類似）

1. 251 2. 331 3. 334 4. 411

問8 次の4つのアルコール（1-プロパノール、2-プロパノール、2-メチル-2-プロパノール、1-ブタノール）のうち、酸化したときにケトンを生成するものの個数として正しいものを、次のうちから一つ選べ。（2021年 全国公立入試 類似）

1. 1個 2. 2個 3. 3個 4. 4個

問9 銀鏡反応に関する記述として最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。（2013年 全国公立入試 類似）

1. アンモニア性硝酸銀水溶液にアルデヒドを加えて加熱すると、銀イオンが還元されて容器の内壁に銀が析出する。 2. 銀鏡反応は、アルデヒド基だけでなく、ケトン基を持つすべての有機化合物に対しても特異的に起こる。 3. アンモニア性硝酸銀水溶液を調製する際、アンモニア水を過剰に加えても、沈殿の再溶解は起こらず反応は進行しない。 4. 銀鏡反応は、強塩基性条件下で進行するため、酸性条件下で最も効率よく銀が析出する。

問10 ブテン（C₄H₈）において、炭素間の二重結合を軸とした回転が制限されることで生じる、立体異性体の一種である幾何異性体（シス-トランス異性体）が存在する理由として最も適切なものはどれか。（2010年 全国公立入試 類似）

1. 二重結合を構成する炭素原子に結合している原子団が、二重結合の回転によって入れ替わることができないため。 2. 炭素原子間の単結合が自由に回転し、分子全体の形状が常に変化し続けるため。 3. 分子内の水素原子が互いに反発し合い、特定の立体配置をとることで安定化するため。 4. 炭素原子の電子配置がsp³混成軌道をとることで、正四面体構造が固定されるため。

問1 ナフタレンを原料として、五酸化ニバナジウムを触媒に用いて高温で空気酸化を行う工業的製法により得られる物質として、最も適切なものはどれか。（2025年 全国公立入試 類似）

1. 無水フタル酸 2. フタル酸 3. テレフタル酸 4. 安息香酸

問2 炭素原子間に二重結合を持つ鎖式不飽和炭化水素において、幾何異性体が存在するための条件として最も適切なものはどれか。（2011年 全国公立入試 類似）

1. 二重結合を構成する各炭素原子に、それぞれ異なる二つの基が結合していること 2. 二重結合を構成する炭素原子の少なくとも一方に、同一の基が二つ結合していること 3. 炭素鎖が枝分かれ構造を持ち、かつ二重結合が末端に位置していること 4. 分子内に不斉炭素原子を少なくとも一つ含んでいること

問3 エタノールを酸化して得られる生成物を調べる実験において、銀鏡反応を利用する場合の操作として誤っているものを、次のうちから一つ選べ。（2013年 全国公立入試 類似）

1. アンモニア性硝酸銀水溶液を調製する際、沈殿が生じた後にアンモニア水を加えて沈殿が完全に溶解するまで攪拌する。 2. 反応容器を加熱する際は、突沸を防ぐために必ず沸騰石を入れる。 3. 銀鏡反応の確認後、廃液中の銀イオンが爆発性の高い物質に変化するのを防ぐため、速やかに希酸を加えて中和処理を行う。 4. アルデヒド基の検出において、フェーリング液を用いた反応と比較すると、銀鏡反応は酸性条件下でしか進行しないため注意が必要である。

問4 アルコールの酸化反応において、第三級アルコールが酸性条件下でクロム酸カリウムなどの酸化剤によって通常酸化されにくい理由として最も適当なものを、次のうちから一つ選べ。（2021年 全国公立入試 類似）

1. ヒドロキシ基が結合している炭素原子に、酸化に必要な水素原子が結合していないため。 2. ヒドロキシ基の酸素原子が水素結合を強く形成し、酸化剤の接近を妨げるため。 3. 分子全体の立体障害が小さく、酸化剤と反応する前に脱水反応が優先して起こるため。 4. 炭素鎖が分岐しているため、炭素と炭素の結合エネルギーが極めて高くなっているため。

問5 分子式 $C_{10}H_{16}O_4$ のエステルを完全に加水分解したところ、二つのカルボキシ基を持つジカルボン酸Aと、あるアルコールBが得られた。このジカルボン酸Aを加熱した際に脱水反応が起こり、分子式 $C_4H_2O_3$ の環状酸無水物が生成された。このとき、ジカルボン酸Aの炭素数はいくつか。（2010年 全国公立入試 類似）

1. 3 2. 4 3. 5 4. 6

問6 不斉炭素原子の定義として最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 炭素原子に4つの異なる原子または原子団が結合しているもの 2. 炭素原子に二重結合または三重結合が含まれているもの 3. 炭素原子が環状構造の一部として組み込まれているもの 4. 炭素原子に同じ原子団が2つ以上結合しているもの

問7 シクロヘキサノンからε-カプロラクタムを合成する際に用いられる反応およびその生成物の性質に関する記述として、最も適当なものはどれか。（2025年 全国公立入試 類似）

1. シクロヘキサノンとヒドロキシルアミンからオキシムを生成し、酸触媒によるベックマン転位を経てε-カプロラクタムを得る。 2. シクロヘキサノンとアンモニウムからアミンを生成し、酸化反応を経てε-カプロラクタムを得る。 3. ε-カプロラクタムは分子内にエステル結合を持つ環状化合物であり、酸性条件下で容易に加水分解される。 4. ε-カプロラクタムの開環重合によって得られる重合体は、分子内にエステル結合を繰り返すポリエステルである。

問8 1856年、ウィリアム・パーキンがコールタールから偶然発見した、世界初の合成染料として知られる赤紫色の物質は何か。

（2006年 全国公立入試 類似）

1. モーブ 2. アニリンブラック 3. インディゴ 4. アリザリン

問9 水と混合して二層に分離した液体の上層に、炭酸水素ナトリウム水溶液を加えて振り混ぜたところ、気体が発生した。この上層に含まれる有機化合物として最も適切なものはどれか。（2014年 全国公立入試 類似）

1. シクロヘキサン 2. ステアリン酸 3. ベンゼン 4. シクロヘキセン

高校化学プリント（過去問類似）

有機化合物 No.4

名前

得点

/11

問1 フェノールに十分な量の臭素水を加えた際に生成する2,4,6-トリブロモフェノールの分子量として正しい数値を、次のうちから一つ選べ。ただし、原子量は $H=1.0$, $C=12$, $O=16$, $Br=80$ とする。 (2008年 全国公立入試 類似)

1. 251 2. 331 3. 334 4. 411

問2 不斉炭素原子の定義として最も適切なものはどれか。 (2026年 全国公立入試 類似)

1. 炭素原子に4つの異なる原子または原子団が結合しているもの 2. 炭素原子に二重結合または三重結合が含まれているもの 3. 炭素原子が環状構造の一部として組み込まれているもの 4. 炭素原子に同じ原子団が2つ以上結合しているもの

問3 ヨードホルム反応に関する記述として最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. エタノールにヨウ素と水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱すると、黄色沈殿が生じる。 2. ベンゼンにヨウ素と水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱すると、特有の臭気を持つ黄色沈殿が生じる。 3. ジエチルエーテルは分子内にアセチル基を持つため、ヨードホルム反応を示す。 4. ヨードホルム反応で生じる黄色沈殿は、水酸化ナトリウムと反応して無色透明になる。

問4 炭素原子数 n の鎖式飽和炭化水素の分子式として、正しいものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. C_nH_n 2. C_nH_{2n} 3. C_nH_{2n+2} 4. C_nH_{2n-2}

問5 芳香族化合物の性質に関する記述として、最も適切なものを選べ。 (2023年 全国公立入試 類似)

1. アニリンは塩基性を示すため、希塩酸に溶けて塩を生成する。 2. フタル酸を加熱すると、分子内で脱水して無水フタル酸を生成する。 3. アセチルサリチル酸はフェノール性ヒドロキシ基を持つため、塩化鉄(III)水溶液で紫色に呈色する。 4. ジクロロベンゼンには、オルト、メタ、パラの二種類の異性体が存在する。

問6 エステルが完全燃焼したときの化学反応と生成物に関する記述として最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. エステルが完全燃焼すると、二酸化炭素と水のみが生成する。 2. エステルが完全燃焼すると、二酸化炭素と水素分子が生成する。 3. エステルが完全燃焼すると、一酸化炭素と水のみが生成する。 4. エステルが完全燃焼すると、炭素の単体と水蒸気が生成する。

問7 ヨードホルム反応を示し、穏やかに酸化するとアセトンになる化合物Bがある。化合物Bと同じ分子式を持つすべての構造異性体（化合物B自身を含む）の数として正しいものを、次のうちから一つ選べ。 (2010年 全国公立入試 類似)

1. 2種類 2. 3種類 3. 4種類 4. 5種類

問8 アルデヒド基（ホルミル基）の構造的特徴に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2013年 全国公立入試 類似)

1. 炭素原子と酸素原子が二重結合し、水素原子が結合している 2. 炭素原子と窒素原子が三重結合している 3. 炭素原子と酸素原子が単結合し、ヒドロキシ基と結合している 4. ベンゼン環に直接結合したスルホ基である

問9 ビタミンCの構造式を観察した際、カルボニル基とヒドロキシ基が隣接する部位に存在する官能基について、その化学的性質に関する記述として誤っているものはどれか。 (2014年 全国公立入試 類似)

1. カルボキシ基は水溶液中で電離して水素イオンを生じる 2. カルボキシ基は塩基と反応して塩を形成する 3. カルボキシ基はアルコールと反応してエステルを生成する 4. カルボキシ基は還元性を示し銀鏡反応を呈する

問10 あるエステルを水酸化ナトリウム水溶液で加水分解したところ、生成したアルコールがヨードホルム反応を示し、かつカルボン酸塩が銀鏡反応を示した。このエステルの構造として考えられるものはどれか。 (2011年 全国公立入試 類似)

1. ギ酸エチル 2. 酢酸メチル 3. プロピオン酸エチル 4. ギ酸プロピル

問11 構造異性体に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2014年 全国公立入試 類似)

1. 分子式が同じであっても、原子の結合の仕方が異なれば構造異性体である。 2. 構造異性体は、必ず物理的性質や化学的性質が完全に一致する。 3. ジクロロメタン(CH_2Cl_2)には、塩素原子の結合位置が異なる構造異性体が存在する。 4. エタンの水素原子を塩素原子で置換した化合物には、構造異性体は存在しない。

高校化学プリント（過去問類似）

有機化合物 No.5

名前

得点

/10

問1 分子式 $C_4H_{10}O$ で表される化合物には、アルコールやエーテルの構造異性体が存在する。この分子式を持つ化合物の中で、酸化されるとケトンを生じる二級アルコールはどれか。 (2011年 全国公立入試 類似)

1. 1-ブタノール 2. 2-ブタノール 3. 2-メチル-1-プロパノール 4. 2-メチル-2-プロパノール

問2 エステルである化合物Aを水酸化ナトリウム水溶液で加熱して加水分解（けん化）したのち、酸性にするとカルボン酸CとアルコールBが生成した。Bはヨードホルム反応を示し、Cは炭酸水素ナトリウム水溶液と反応して二酸化炭素を発生させた。このとき、化合物Aとして最も適切なものはどれか。 (2008年 全国公立入試 類似)

1. 酢酸エチル 2. ギ酸プロピル 3. 酢酸メチル 4. プロピオン酸メチル

問3 芳香族化合物の性質に関する記述として、最も適切なものを選び。 (2023年 全国公立入試 類似)

1. アニリンは塩基性を示すため、希塩酸に溶けて塩を生成する。 2. フタル酸を加熱すると、分子内で脱水して無水フタル酸を生成する。 3. アセチルサリチル酸はフェノール性ヒドロキシ基を持つため、塩化鉄(III)水溶液で紫色に呈色する。 4. ジクロロベンゼンには、オルト、メタ、パラの二種類の異性体が存在する。

問4 サリチル酸の構造と反応性に関する記述として誤っているものはどれか。 (2024年 全国公立入試 類似)

1. サリチル酸は分子内にカルボキシ基とヒドロキシ基を有しており、銀鏡反応を示すことはない。 2. サリチル酸メチルはサリチル酸とメタノールのエステル化反応によって生成される。 3. サリチル酸のヒドロキシ基は、グリコシド結合を形成する部位として機能する。 4. サリチル酸はフェノール性ヒドロキシ基を持つため、塩化鉄(III)水溶液を加えると紫色を呈する。

問5 エチレンを酸化してアセトアルデヒドを合成する反応において、触媒として用いられる物質の組み合わせとして正しいものはどれか。 (2024年 全国公立入試 類似)

1. 塩化パラジウムと塩化銅 2. 硫酸と水銀 3. 白金とニッケル 4. 酸化バナジウムと鉄

問6 フェノールを混酸と反応させてニトロ化を行う際、生成するモノニトロフェノールにおいて、置換基の位置関係に基づき存在し得る異性体の組み合わせとして正しいものはどれか。 (2022年 全国公立入試 類似)

1. オルト体とパラ体の2種類 2. オルト体とメタ体の2種類 3. オルト体、メタ体、パラ体の3種類 4. メタ体とパラ体の2種類

問7 エチレンからアセトアルデヒドを生成するワッカー法において、反応の化学量論的な全体反応式として正しいものを次から選べ。 (2012年 全国公立入試 類似)

1. $2C_2H_4 + O_2 \rightarrow 2CH_3CHO$ 2. $C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_5OH$ 3. $C_2H_4 + O_2 \rightarrow CH_3COOH$ 4. $C_2H_4 + 2O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$

問8 次の有機化合物のうち、二重結合をもち、幾何異性体（シス・トランス異性体）が存在するものはどれか。 (2012年 全国公立入試 類似)

1. 2-ブテン 2. 1-ブテン 3. 2-メチル-2-ブテン 4. エテン

問9 フェノール、アニリン、ニトロベンゼン、トルエンの混合物から、各成分を分離抽出する操作に関する記述として最も適切なものはどれか。 (2009年 全国公立入試 類似)

1. 水酸化ナトリウム水溶液を加えると、フェノールが水層に抽出される。 2. 希塩酸を加えると、ニトロベンゼンが水層に抽出される。 3. 炭酸水素ナトリウム水溶液を加えると、アニリンが水層に抽出される。 4. 水酸化ナトリウム水溶液を加えると、トルエンが水層に抽出される。

問10 芳香族化合物のニトロ化反応において、濃硫酸が果たす役割として最も適切な説明はどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. ニトロニウムイオン (NO_2^+) の生成を促進する触媒として働く 2. 反応系内の水分を除去してニトロ基の反応性を低下させる 3. ベンゼン環の炭素原子を還元して反応しやすくする 4. 反応温度を急激に下げて副反応を抑制する冷却剤として働く