

- 問1 炭素、水素、酸素からなる有機化合物A 84 mg を酸素中で完全燃焼させたところ、水 36 mg と二酸化炭素 176 mg が得られた。化合物Aの組成式として最も適当なものはどれか。ただし、原子量は H = 1.0、C = 12、O = 16 とする。 (2012年 全国公立入試 類似)
1. C₄H₈O₂ 2. C₂H₄O 3. C₂H₂O 4. CH₂O
- 問2 エタノールからエチレンを合成する実験において、発生した気体を捕集する方法と、その理由として最も適当なものはどれか。 (2014年 全国公立入試 類似)
1. 上置換法であり、エチレンは空気より密度が小さいため。 2. 下置換法であり、エチレンは空気より密度が大きいため。 3. 上置換法であり、エチレンは水と激しく反応するため。 4. 上置換法であり、エチレンは水に溶けにくいため。
- 問3 アルケンをオゾンで処理した後に還元的に分解すると、二重結合が切断されてカルボニル化合物が生成する。あるアルケンAをオゾン分解したところ、ヨードホルム反応を示さないアルデヒドBと、ヨードホルム反応を示すケトンCが生成した。この反応に関する記述として最も適当なものはどれか。 (2022年 全国公立入試 類似)
1. アルデヒドBはホルムアルデヒドである可能性がある。 2. アルデヒドBには、カルボニル基に隣接するメチル基が存在する。 3. アルケンAの二重結合の片側の炭素には、少なくとも1つのメチル基が結合している。 4. ケトンCはアセトン以外の構造を持つことはできない。
- 問4 酢酸とエタノールから酢酸エチルと水が生成する可逆反応において、平衡定数Kの定義として正しいものはどれか。ただし、各物質の濃度を [] で表すものとする。 (2026年 全国公立入試 類似)
1. $K = \frac{[\text{酢酸}][\text{エタノール}]}{[\text{酢酸エチル}][\text{水}]}$ 2. $K = \frac{[\text{酢酸エチル}][\text{水}]}{[\text{酢酸}][\text{エタノール}]}$ 3. $K = \frac{[\text{酢酸}][\text{水}]}{[\text{酢酸エチル}][\text{エタノール}]}$ 4. $K = \frac{[\text{酢酸エチル}][\text{エタノール}]}{[\text{酢酸}][\text{水}]}$
- 問5 アルコールの酸化反応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。 (2021年 全国公立入試 類似)
1. 第三級アルコールは容易に酸化されてケトンを生成する。 2. 第二級アルコールを酸化すると、アルデヒドを経てカルボン酸が生成する。 3. 第一級アルコールを穏やかに酸化するとアルデヒドが生成し、さらに酸化するとカルボン酸になる。 4. 第一級アルコールを酸化するとケトンが生成し、第二級アルコールを酸化するとアルデヒドが生成する。
- 問6 ナフタレンの酸化反応において、五酸化二バナジウムが触媒として機能する理由として、最も適切な説明はどれか。 (2025年 全国公立入試 類似)
1. 反応物であるナフタレンと結合して、より安定な中間体を形成するため 2. 反応経路の活性化エネルギーを低下させ、反応速度を速めるため 3. 反応熱を吸収して、系全体の温度上昇を抑制するため 4. 反応の平衡定数を変化させ、生成物の収率を向上させるため
- 問7 分子式が同じで原子の結合順序が異なる化合物を構造異性体と呼ぶ。アルケンにおいて、構造異性体が生じる主な要因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. 炭素原子の電子配置の励起状態の違い 2. 単結合の回転による立体的な配座の違い 3. 水素原子の結合位置による光学活性の有無 4. 炭素鎖の分枝や二重結合の位置の違い
- 問8 構造異性体の定義に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2007年 全国公立入試 類似)
1. エチルメチルエーテルと2-メチル-1-プロパノールのような関係を指す。 2. 分子式が異なり、物理的性質が完全に一致する化合物の関係である。 3. 幾何異性体や光学異性体を含めた、すべての立体異性体の総称である。 4. 分子式が同じで、原子の結合順序が異なる化合物の関係である。
- 問9 エタノールからアセトアルデヒドを経て酢酸へと酸化が進む過程において、アセトアルデヒドが示す化学的性質の原理として正しいものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)
1. カルボキシ基の存在により、水溶液中で電離して水素イオンを生じる。 2. 水溶液中で酸性を示すため、塩基と中和反応を起こして塩を生成する。 3. アルデヒド基の還元性により、銀鏡反応やフェーリング反応を示す。 4. ヨードホルム反応は、アルデヒド基が直接ヨウ素と反応することで進行する。
- 問10 エチレンを原料とし、塩化パラジウムと塩化銅を触媒として酸化することで得られる化合物はどれか。 (2024年 全国公立入試 類似)
1. 酢酸 2. ジエチルエーテル 3. エタノール 4. アセトアルデヒド
- 問11 アセチレンに触媒を用いて水を付加させた際に生成する中間体は不安定であり、速やかに構造異性化を起こしてアセトアルデヒドとなる。この中間体の名称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. エチレングリコール 2. ビニルアルコール 3. 酢酸 4. エタノール
- 問12 分子式が C_nH_{2n}O₂ で表されるエステル 120 mg を酸素中で完全燃焼させたところ、二酸化炭素 176 mg が得られた。このとき同時に生成した水の質量として最も適当な数値を、次のうちから一つ選べ。ただし、H = 1.0、C = 12、O = 16 とする。 (2004年 全国公立入試 類似)
1. 72 mg 2. 54 mg 3. 90 mg 4. 36 mg
- 問13 エタノールの化学的性質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. エタノールは水溶液中で中性を示し、塩基性を示さない。 2. エタノールは完全燃焼すると、一酸化炭素と水を生じる。 3. エタノールは水溶液中で電離し、塩基性を示す。 4. エタノールは常温で固体であり、液体よりも密度が小さい。
- 問14 次の分子式で表される鎖状有機化合物のうち、構造異性体が存在しないものはどれか。ただし、二重結合や三重結合を含む場合も考慮すること。 (2004年 全国公立入試 類似)
1. C₂H₆O 2. C₃H₆ 3. C₃H₄ 4. C₄H₁₀