

物質の変化（酸塩基・酸化還元）

名前

問1 酢酸と水が反応して酢酸イオンとヒドロニウムイオンを生じる反応において、逆反応（右から左への反応）で酸として働く物質はどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. ヒドロニウムイオン 2. 酢酸イオン 3. 酢酸 4. 水

問2 水溶液中でアンモニウムイオン(NH4+)が水(H2O)と反応して、アンモニア(NH3)とオキシニウムイオン(H3O+)を生じる反応において、ブレンステッド・ローリーの定義に基づく酸と塩基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. 酸はNH4+、塩基はNH3である 2. 酸はNH3、塩基はH3O+である 3. 酸はNH4+、塩基はH2Oである 4. 酸はH2O、塩基はH3O+である

問3 一定圧力下において、化学反応に伴って放出あるいは吸収する熱量として定義される物理量はどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 反応速度定数 2. モル質量 3. 活性化エネルギー 4. 反応エンタルピー

問4 化学電池の放電反応に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 負極では電子を放出する酸化反応が進行し、正極では電子を受け取る還元反応が進行する。 2. 負極では電子を受け取る還元反応が進行し、正極では電子を放出する酸化反応が進行する。 3. 電池の起電力は、負極の電位と正極の電位の和として定義される。 4. 放電とは、電気エネルギーを化学エネルギーに変換する過程のことである。

問5 金属酸化物の組成決定において、金属の物質質量と生成する酸化物の質量の関係を調べる実験の原理として、最も適切な説明はどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. 金属と酸素が過不足なく反応する化学量論比において、生成する酸化物の質量は最大値をとる。 2. 金属と酸素の反応は常に一定の質量比で進行し、生成物の質量は反応物の物質質量に比例して無限に増加する。 3. 金属の物質質量を増やしても、生成する酸化物の質量は常に一定であり、組成比には影響を与えない。 4. 金属酸化物の組成式は、金属の原子量に関わらず、反応させた酸素の体積のみから決定できる。

問6 ある燃料1.0Lを燃焼させると、炭素の質量割合が85%である場合、発生する二酸化炭素の質量として最も適切なものはどれか。ただし、燃料の密度を0.70g/cm³とし、炭素の原子量を12、酸素の原子量を16とする。また、燃焼により燃料中の炭素はすべて二酸化炭素になると仮定する。（2010年 全国公立入試 類似）

1. 60g 2. 16g 3. 2200g 4. 33g

問7 電池の単位質量あたりの電気量を比較する際、空気亜鉛電池が他の電池と比較して高いエネルギー密度を持ち得る理由として最も適切なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 反応物である酸素を外部から取り込むため、電池内部に保持すべき反応物の質量が少なくて済むから。 2. 電池内部の電解液の質量が他の電池よりも大幅に軽く、全体の質量が小さくなるから。 3. 空気亜鉛電池の反応では、ファラデーの法則が適用されず、電子の物質質量よりも反応速度が優先されるから。 4. 亜鉛の式量が他の金属よりも極端に小さく、電子を放出する効率が化学的に極めて高いから。

問8 炭酸カルシウム CaCO3 に十分な量の塩酸 HCl を加えたとき、発生する二酸化炭素 CO2 の物質質量と消費される炭酸カルシウムの物質質量の関係を示すグラフにおいて、グラフが水平になる折れ曲がり点は何を意味するか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 生成物の濃度が飽和に達した点 2. 触媒が完全に消費された終点 3. 反応物が過不足なく反応した当量点 4. 反応速度が最大となる平衡点

問9 ヨウ化ナトリウム水溶液に希硫酸と過酸化水素水を加えた際に起こる反応に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2025年 全国公立入試 類似）

1. 希硫酸が酸化剤として働き、ヨウ化ナトリウムがヨウ素に酸化される。 2. 過酸化水素が酸化剤として働き、ヨウ化物イオンがヨウ素に酸化される。 3. ヨウ化ナトリウムが酸化剤として働き、過酸化水素が水に還元される。 4. 過酸化水素が還元剤として働き、ヨウ素がヨウ化物イオンに還元される。

問10 水溶液中で電離して水酸化物イオンを生じるか、水素イオンを受け取ることで塩基性を示す物質の性質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. 塩基は水溶液中で水素イオンを放出し、酸性を示す。 2. アンモニアは水に溶けると一部が電離し、水酸化物イオンを生じるため弱塩基性を示す。 3. 酢酸や硝酸は水溶液中で水素イオンを受け取るため、塩基として働く。 4. 塩化水素は水溶液中で水酸化物イオンを生じるため、アルカリ性を示す。

問11 0.2 mol/Lのアンモニア水 200 mLと、0.1 mol/Lの塩酸 200 mLを混合した溶液の性質として正しいものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. アンモニアがすべて塩化アンモニウムに変化するため、中性の水溶液となる。 2. 弱塩基とその塩が共存するため、緩衝液として機能する。 3. 強塩基性を示し、緩衝作用は全くない。 4. 強酸性を示し、緩衝作用は全くない。

問12 モール法による塩化物イオンの滴定において、終点の判定に用いられる反応として最も適切なものはどれか。（2023年 全国公立入試 類似）

1. 滴定の終点において、溶液中のクロム酸カリウムが還元されて赤褐色の金属銀が析出する。 2. 過剰の銀イオンがクロム酸イオンと反応し、赤褐色のクロム酸銀沈殿を生じる。 3. クロム酸カリウムが塩化物イオンと反応し、白色の塩化銀沈殿を生じる。 4. 塩化物イオンがすべて消費された後、過剰の硝酸銀が溶解して溶液が赤褐色になる。

問13 化学反応に伴う熱の出入り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。（2007年 全国公立入試 類似）

1. 中和熱は、酸と塩基が反応して水1 molが生じるときに放出される熱量であり、常に負の値をとる。 2. 発熱反応では、周囲の温度が低下する。 3. 吸熱反応では、反応物のエネルギーの総和よりも生成物のエネルギーの総和の方が大きい。 4. 熱化学方程式において、吸熱反応の反応熱は正の値として記述される。