

物質の変化（酸塩基・酸化還元）

名前

問1 電気分解において、電極で反応（析出または減少）する物質の物質量と、流れた電気量およびイオンの価数との関係に関する記述として最も適当なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 物質量は流れた電気量の2乗に比例し、イオンの価数に反比例する。
2. 物質量は流れた電気量に比例し、イオンの価数にも比例する。
3. 物質量は流れた電気量に比例し、イオンの価数に反比例する。
4. 物質量は流れた電気量に関わらず一定であり、イオンの価数のみに反比例する。

問2 塩が水溶液中で陽イオンと陰イオンに電離する性質について、次の塩と電離して生じるイオンの組み合わせとして、最も適切なものはどれか。（2011年 全国公立入試 類似）

1. 塩化アンモニウム：アンモニウムイオンと塩化物イオン
2. ミョウバン：カリウムイオンとアルミニウムイオンと硫酸イオン
3. 炭酸水素ナトリウム：ナトリウムイオンと炭酸イオンと水素イオン
4. 酢酸鉛：鉛イオンと酢酸イオンと水酸化物イオン

問3 弱酸である酢酸を強塩基である水酸化ナトリウム水溶液で滴定する際、中和点付近で急激なpH変化を捉え、滴定の終点を判定するために最も適切な指示薬はどれか。（2014年 全国公立入試 類似）

1. ブロモチモールブルー
2. フェノールフタレイン
3. メチルオレンジ
4. リトマス

問4 塩の加水分解により水溶液の液性が変化する理由として、最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 塩を構成するイオンが水分子と反応し、水素イオンまたは水酸化物イオンを生じるため
2. 強酸と強塩基の塩以外は、水溶液中で完全に電離せず分子として存在するため
3. 塩が水に溶解する際に、溶媒である水分子を消費して濃度を変化させるため
4. 塩の結晶構造が水中で崩壊する際に、周囲の熱を吸収または放出するため

問5 次の物質のうち、水溶液中で加水分解反応を起こさない塩として正しいものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 塩化アンモニウム (NH4Cl)
2. 塩化ナトリウム (NaCl)
3. 酢酸ナトリウム (CH3COONa)
4. 炭酸ナトリウム (Na2CO3)

問6 農業における土壌の酸度調整や肥料成分の検討において、酸と塩基の強弱の分類が重要となる。次の物質のうち、強酸に分類されるものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 水酸化カリウム
2. アンモニア
3. 酢酸
4. 硝酸

問7 中和滴定において、滴定曲線の急激なpH変化の範囲内に変色域が含まれる指示薬を選定する必要がある。滴下量10.0ミリリットル付近でpHが5.2から10.2の間に急激に変化する滴定曲線において、終点の判定に適した変色域を持つ指示薬として最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 変色域がpH 5.2から6.8の指示薬
2. 変色域がpH 1.2から2.8の指示薬
3. 変色域がpH 8.0から9.8の指示薬
4. 変色域がpH 9.3から10.5の指示薬

問8 希硫酸の電気分解を一定時間行ったところ、陽極で酸素が標準状態で2.24 L発生した。このとき、陰極で発生した水素の標準状態における体積は何Lか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 2.24 L
2. 4.48 L
3. 1.12 L
4. 8.96 L

問9 酸化数に関する記述として最も適当なものを次の中から選べ。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 化合物中の酸素原子の酸化数は常に-2である。
2. 単体中の原子の酸化数は常に0である。
3. 化合物中の全原子の酸化数の総和は、その化合物の価数に等しい。
4. 化合物中の水素原子の酸化数は常に+1である。

問10 物質の温度変化に対する熱の出入りのしやすさを示す熱容量の性質について、その背景となる考え方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. 物質の温度は熱容量に比例して上昇するため、熱容量が大きいほど熱を放出しやすい。
2. 熱容量は物質の構成粒子が熱運動にエネルギーを分配する際の緩衝能力として機能する。
3. 比熱が一定であれば、熱容量は物体の体積のみによって決定される。
4. 熱容量が大きい物質は、分子間の結合が弱いので熱を蓄えやすい。

問11 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H2O、塩基はH3O+である
2. 酸はNH4+、塩基はNH3である
3. 酸はNH3、塩基はH3O+である
4. 酸はNH4+、塩基はH2Oである

問12 宇宙ステーションの空気制御システムにおいて、水の電気分解が重要な役割を果たす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. 水を分解する際に発生する熱エネルギーを利用して、ステーション内の温度を一定に保つことができるから。
2. 水を分解して得られる酸素を乗員の呼吸用として供給し、水素をサバティエ反応の原料として利用できるから。
3. 水から酸素と水素を同時に生成することで、ステーション内の気圧を自動的に調整できるから。
4. 電気分解によって発生する水素を燃料電池の燃料として直接利用し、ステーションの全電力を賄えるから。

問13 中和滴定において、用いる酸と塩基の組み合わせによって、中和点のpHやpHジャンプの範囲が異なるため、適切な指示薬を選択する必要がある。酸と塩基の反応における指示薬の選択に関する記述として最も適当なものを一つ選べ。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 強酸である塩酸を強塩基である水酸化ナトリウム水溶液で滴定する場合、中和点付近のpH変化が大きいため、メチルオレンジとフェノールフタレインのどちらも指示薬として使用できる。
2. 弱酸である酢酸を弱塩基であるアンモニア水で滴定する場合、中和点付近のpH変化が極めて大きいため、任意の指示薬を使用できる。
3. 弱酸である酢酸を強塩基である水酸化ナトリウム水溶液で滴定する場合、中和点が酸性側に偏るため、メチルオレンジを指示薬として使用する。
4. 強酸である塩酸を弱塩基であるアンモニア水で滴定する場合、中和点が塩基性側に偏るため、フェノールフタレインを指示薬として使用する。

問14 次の化学反応式のうち、酸化還元反応に該当するものはどれか。（2012年 全国公立入試 類似）

1. $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
3. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
4. $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$