

物質の変化（酸塩基・酸化還元）

名前

- 問1 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. 強塩基性を示し、緩衝作用は全くない。

3. 弱塩基とその塩が共存するため、緩衝液として機能する。

4. 強酸性を示し、緩衝作用は全くない。
- 問2 化学反応によって放出されたエネルギーが直接光として放出される現象を化学発光と呼ぶ。この現象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. ケミカルライトの発光は、電気エネルギーを熱エネルギーに変換することで生じる現象である。

2. 生物発光は、化学反応を伴わない物理的なエネルギー変換による発光現象である。

3. ルミノール反応は、酸化剤との反応で生じるエネルギーを光として放出する化学発光の例である。

4. ネオンサインの発光は、気体分子の化学反応に伴うエネルギー放出を利用した化学発光である。
- 問3 塩が水に溶けた際、その構成成分である酸と塩基の強弱によって水溶液の液性が決まる。この現象を塩の加水分解と呼ぶ。次の塩のうち、水溶液が酸性を示すものとして最も適当なものはどれか。 (2016年 全国公立入試 類似)
1. 塩化アンモニウム

2. 酢酸ナトリウム

3. 塩化カリウム

4. 炭酸ナトリウム
- 問4 酸化銅(II) CuO、酸化鉄(III) Fe₂O₃、四酸化三鉄 Fe₃O₄ をそれぞれ水素 H₂ で完全に還元して、金属単体 1 mol を得るために必要な水素の物質量の大小関係として正しいものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)
1. CuO < Fe₃O₄ < Fe₂O₃

2. Fe₃O₄ < CuO < Fe₂O₃

3. CuO < Fe₂O₃ < Fe₃O₄

4. Fe₂O₃ < Fe₃O₄ < CuO
- 問5 リン酸型燃料電池において、正極で起こる反応を正しく表した化学反応式はどれか。 (2022年 全国公立入試 類似)
1. $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$

2. $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

3. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

4. $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$
- 問6 VO₂⁺（ジオキシドバナジウム(V)イオン）におけるバナジウムの酸化数として正しいものはどれか。 (2025年 全国公立入試 類似)
1. プラス1

2. プラス3

3. プラス7

4. プラス5
- 問7 水面に単分子膜を形成する物質の質量を w [g]、そのモル質量を M [g/mol]、アボガドロ定数を NA [/mol] とする。この物質が水面で隙間なく一層に並んで面積 X [cm²] の単分子膜を形成したとき、分子1個あたりの断面積 s [cm²] を表す式として正しいものはどれか。 (2017年 全国公立入試 類似)
1. $s = (M \times \text{NA}) / (X \times w)$

2. $s = (w \times \text{NA}) / (X \times M)$

3. $s = (X \times w) / (M \times \text{NA})$

4. $s = (X \times M) / (w \times \text{NA})$
- 問8 次の化学種に含まれる中心原子の酸化数を比較したとき、その値が最も大きいものはどれか。 (2024年 全国公立入試 類似)
1. 二酸化マンガンのマンガン

2. 硫酸イオン中の硫黄

3. アンモニウムイオン中の窒素

4. 硝酸中の窒素
- 問9 塩化ナトリウム水溶液の電気分解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. 電気分解が進むと、溶液のpHは酸性側に变化する。

2. 陽極では塩化物イオンが酸化され、塩素が発生する。

3. 陰極ではナトリウムイオンが還元され、金属ナトリウムが析出する。

4. 純粋な酢酸水溶液を用いると、塩化ナトリウム水溶液よりも効率よく電気分解が進む。
- 問10 濃度1.00かける10のマイナス2乗 mol/LのEDTA溶液4.00 mLを用いて、あるバナジウムイオン溶液を滴定した。このとき、バナジウムイオンとEDTAが1対1で反応するものとして、滴定されたバナジウムの質量 (mg) を求めよ。ただし、バナジウムの原子量を51.0とする。 (2025年 全国公立入試 類似)
1. 2.04かける10のマイナス3乗 mg

2. 5.10かける10のマイナス2乗 mg

3. 2.04 mg

4. 8.16かける10のマイナス5乗 mg
- 問11 放電した鉛蓄電池を充電すると、電解液である希硫酸の密度が増加する。この理由を説明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。 (2013年 全国公立入試 類似)
1. 充電反応によって正極から二酸化鉛が剥がれ落ちるため。

2. 充電反応によって水が消費され、硫酸が生成するため。

3. 充電反応によって硫酸が消費され、水が生成するため。

4. 充電反応によって負極から鉛イオンが溶け出すため。
- 問12 塩化カルシウムと臭化カルシウムを含む水溶液において、臭化物イオンが0.024 mol存在し、硫酸ナトリウムを加えて得られた硫酸カルシウム二水和物の沈殿が8.6gであった。この水溶液に含まれていた塩化カルシウムの物質量は何molか。 (2020年 全国公立入試 類似)
1. 0.050 mol

2. 0.012 mol

3. 0.038 mol

4. 0.026 mol
- 問13 熱量計を用いて液体の比熱を測定する際、容器や攪拌棒の熱容量を無視して計算を行った場合に生じる誤差の説明として、最も適切なものはどれか。 (2025年 全国公立入試 類似)
1. 算出される比熱は、液体の密度に依存して変化する。

2. 算出される比熱は、真の値よりも大きくなる。

3. 算出される比熱は、真の値よりも小さくなる。

4. 算出される比熱は、真の値と変わらない。
- 問14 酸化還元反応の定義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. 酸化還元反応において、酸化剤は自身が酸化される物質である。

2. 蓄電池の放電は、酸化還元反応とは無関係な物理現象である。

3. 物質が酸素と化合するか、あるいは水素を失う反応を酸化という。

4. 物質の燃焼は、酸化数に変化が生じない物理的な変化である。
- 問15 炭素の同素体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. 黒鉛、ダイヤモンド、フラーレンはすべて同じエネルギー状態にあり、相互変換には熱の出入りを伴わない。

2. フラーレンは黒鉛よりも燃焼熱が小さいため、黒鉛よりも低い化学エネルギーを持つ。

3. ダイヤモンドは黒鉛よりも安定な物質であり、常温常圧下では黒鉛よりも低いエネルギー状態にある。

4. 同素体とは、同じ元素からなる単体であり、化学的性質やエネルギー状態が異なる物質のことである。