

問1 次亜塩素酸ナトリウムの化学的性質とその用途に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. 強い酸化作用を持ち、漂白剤や殺菌剤として利用される。
2. 水溶液中で強い酸性を示し、金属を激しく腐食させる。
3. 加熱すると容易に昇華し、塩化アンモニウムに変化する。
4. 海水中に最も多く含まれる成分であり、電気分解の原料となる。

問2 気体の性質と捕集法に関する記述として、誤りを含むものはどれか。 (2025年 全国公立入試 類似)

1. 一酸化窒素は水に溶けにくいいため、下方置換法で捕集する。
2. 二酸化窒素は水と反応して酸性の水溶液を生じる。
3. フッ化水素はガラスを侵すため、ポリエチレン容器に保存する。
4. オゾンは強い酸化作用を持ち、ヨウ化カリウムデンプン紙を青紫色に変える。

問3 フッ化水素の性質に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2023年 全国公立入試 類似)

1. 水溶液中で電離度が小さく、弱酸性を示す。
2. 分子間力としてファンデルワールス力が支配的であり、沸点は他のハロゲン化水素より低い。
3. 水溶液に硝酸銀水溶液を加えると、フッ化銀の白色沈殿が生じる。
4. ヨウ素と反応して、フッ素を遊離させる。

問4 第3周期元素の酸化物とその水溶液の性質に関する記述として、誤っているものはどれか。 (2007年 全国公立入試 類似)

1. 14族元素の酸化物である二酸化ケイ素は、水にほとんど溶けない。
2. 16族元素の酸化物である三酸化硫黄を水に溶かすと、強酸性を示す。
3. 1族元素の酸化物を水に溶かすと、中性を示す。
4. 15族元素の酸化物である五酸化リンを水に溶かすと、酸性を示す。

問5 希ガス元素の性質に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2011年 全国公立入試 類似)

1. ヘリウム、ネオン、アルゴンなどの希ガスは、いずれも単原子分子として存在する。
2. 希ガス元素は化学的に極めて安定であり、他の元素と反応して化合物を形成しやすい。
3. 空気中に含まれる希ガスの中で、最も体積パーセント濃度が高いのはネオンである。
4. 希ガス元素はすべて有色であり、特定の波長の光を吸収して特有の色を呈する。

問6 濃アンモニア水と濃塩酸を近づけた際に発生する現象と、その生成物の化学式として正しい組み合わせはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. 塩化アンモニウムの白煙が生じる。化学式は NH_4Cl である。
2. 次亜塩素酸ナトリウムの刺激臭が発生する。化学式は NaClO である。
3. 塩化カルシウムの固体が析出する。化学式は CaCl_2 である。
4. 硝酸銀の沈殿が生じる。化学式は AgNO_3 である。

問7 アンモニアの実験室における発生方法と捕集方法に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2008年 全国公立入試 類似)

1. 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱し、上方置換で捕集する。
2. 塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムの混合物を加熱し、下方置換で捕集する。
3. 硫酸アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱し、水上置換で捕集する。
4. アンモニア水に濃硫酸を加えて加熱し、上方置換で捕集する。

問8 農業用肥料として用いられる塩化カリウムと硝酸カリウムを、水溶液の状態ではどのようにして区別する方法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. 両方の水溶液に硝酸銀水溶液を加え、白色沈殿が生じるかどうかを確認する。
2. 両方の水溶液にフェノールフタレイン溶液を加え、呈色反応の違いを確認する。
3. 両方の水溶液を白金線につけてガスバーナーの外炎に入れ、炎色反応の色を確認する。
4. 両方の水溶液に塩化バリウム水溶液を加え、沈殿の有無を確認する。

問9 金属の酸に対する反応性に関する記述として、誤っているものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. 金は濃硝酸や濃塩酸のいずれに対しても単独ではほとんど溶けない。
2. 銀は希硝酸には溶けるが、希塩酸にはほとんど溶けない。
3. マグネシウムは希塩酸と反応して水素を発生させる。
4. 鉄は濃硝酸に浸すと、表面に緻密な酸化被膜が形成され、内部まで速やかに溶解する。

問10 塩化鉄(III)水溶液にアンモニア水を加えた際に生じる水酸化鉄(III)の沈殿を強熱する操作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. 沈殿を強熱することで、水酸化鉄(III)は酸化鉄(III)と水に分解される。
2. 沈殿を強熱することで、水酸化鉄(III)は塩化鉄(III)とアンモニアに分解される。
3. 沈殿を強熱することで、水酸化鉄(III)は鉄と酸素に完全に還元される。
4. 沈殿を強熱することで、水酸化鉄(III)は塩化アンモニウムと反応して昇華する。

答え合わせ・解説 No.4

| | | |
|-----|---|--|
| 問1 | 答え 1 強い酸化作用を持ち、漂白剤や殺菌剤として利用される。 | 次亜塩素酸ナトリウムは強い酸化力を有しており、微生物の殺菌や衣類の漂白に広く用いられる。水溶液は弱アルカリ性を示す。海水中に最も多く含まれる塩類は塩化ナトリウムであり、次亜塩素酸ナトリウムとは異なる物質である。 |
| 問2 | 答え 1 一酸化窒素は水に溶けにくいため、下方置換法で捕集する。 | 一酸化窒素は水に溶けにくいため、下方置換ではなく水上置換法で捕集する必要がある。二酸化窒素は水と反応して硝酸を生じるため酸性を示す。フッ化水素はガラスの主成分である二酸化ケイ素と反応するため、ポリエチレン容器で保存する。オゾンが強力な酸化剤であり、ヨウ化カリウムを酸化してヨウ素を遊離させ、デンプンと反応して青紫色を呈する。 |
| 問3 | 答え 1 水溶液中で電離度が小さく、弱酸性を示す。 | フッ化水素は水溶液中で電離度が小さく、弱酸として振る舞う。分子間に水素結合が働くため、他のハロゲン化水素と比較して沸点が著しく高い。また、フッ化銀は水に溶けやすいため、銀イオンを加えても沈殿は生じない。フッ素はヨウ素よりも酸化力が強いので、ヨウ素からフッ素を遊離させる反応は起こらない。 |
| 問4 | 答え 3 1族元素の酸化物を水に溶かすと、中性を示す。 | 1族元素（アルカリ金属）の酸化物は、水と反応して水酸化物（強塩基）を生じるため、その水溶液は強い塩基性を示す。したがって、中性を示すという記述は誤りである。二酸化ケイ素は共有結合結晶であり水に溶けにくく、五酸化リンや三酸化硫黄は水と反応してそれぞれリン酸や硫酸といった酸を生じるため、酸性を示す。 |
| 問5 | 答え 1 ヘリウム、ネオン、アルゴンなどの希ガスは、いずれも単原子分子として存在する。 | 希ガス元素は最外殻電子が閉殻構造をとるため、化学的に極めて安定で反応性に乏しい。そのため、他の原子と結合することなく単原子分子として存在する。空気中にはアルゴンが約1パーセント含まれており、希ガスの中で最も存在量が多い。また、これらはすべて無色無臭の気体である。 |
| 問6 | 答え 1 塩化アンモニウムの白煙が生じる。化学式は NH_4Cl である。 | 濃アンモニア水から揮発したアンモニア分子と、濃塩酸から揮発した塩化水素分子が気相で接触すると、中和反応が起こり塩化アンモニウムの微細な固体粒子が生成される。これが白煙として観察される。反応式は $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$ と表される。 |
| 問7 | 答え 1 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱し、上方置換で捕集する。 | アンモニアは塩基性を示し、水に溶けやすく空気より軽いので、実験室では塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱して発生させ、上方置換で捕集する。乾燥には酸性物質と反応しないソーダ石灰を用いる。硫酸カルシウムは酸性を示すため、塩基であるアンモニアと反応してしまい、発生装置の乾燥剤や反応物としては不適當である。 |
| 問8 | 答え 1 両方の水溶液に硝酸銀水溶液を加え、白色沈殿が生じるかどうかを確認する | 塩化カリウムは水溶液中で塩化物イオンを放出する。これに硝酸銀水溶液を加えると、難溶性の塩化銀が生成し、白色沈殿として観察される。一方、硝酸カリウムは塩化物イオンを含まないため、硝酸銀を加えても沈殿は生じない。炎色反応はいずれもカリウムイオンに由来する淡紫色を示すため、両者の識別には適さない。また、フェノールフタレインは酸塩基指示薬であり、中性の塩であるこれら両者の識別には用いられない。 |
| 問9 | 答え 4 鉄は濃硝酸に浸すと、表面に緻密な酸化被膜が形成され、内部まで速やかに溶解する | 鉄、アルミニウム、ニッケルなどの金属は、濃硝酸などの酸化力の強い酸に浸すと、表面に極めて緻密な酸化被膜（不動態）が形成される。この被膜が内部を保護するため、反応がそれ以上進行しなくなる。したがって、内部まで速やかに溶解するという記述は誤りである。 |
| 問10 | 答え 1 沈殿を強熱することで、水酸化鉄(III)は酸化鉄(III)と水に分解される。 | 水酸化鉄(III) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ を強熱すると、脱水反応が進行して酸化鉄(III) Fe_2O_3 と水 H_2O が生成する。この反応は、金属水酸化物を加熱して対応する金属酸化物を得る典型的な熱分解反応である。他の選択肢は化学反応の性質として誤りである。 |