

問1 物質の溶解度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。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 溶解度とは、一般に水100gに溶かすことができる溶質の最大質量 (g) の数値である。
2. 温度が変化しても、すべての固体物質の溶解度は変化しない。
3. 飽和水溶液を冷却すると、どのような物質でも必ず溶質が析出する。
4. 溶解度を超過して溶質が溶けている状態の溶液を、極性溶液と呼ぶ。

問2 硝酸カリウムなどの多くの固体物質は、温度が高くなると水に対する溶解度が大きくなる。この理由として最も適当なものを、次のうちから一つ選べ。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 硝酸カリウムが水に溶解する反応は吸熱変化であり、温度を上げると溶解が促進されるため。
2. 硝酸カリウムが水に溶解する反応は発熱変化であり、温度を上げると溶解が促進されるため。
3. 温度が上がると水分子の熱運動が穏やかになり、溶質粒子を安定して取り囲むことができるため。
4. 温度が上がると硝酸カリウムの融点が下がり、水溶液中で液体として存在しやすくなるため。

問3 密閉容器内の液体と蒸気が動的平衡状態にあるとき、温度を上昇させると蒸気圧が変化する理由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. 温度上昇により分子の運動エネルギーが増大し、液体から気体へ飛び出す分子の割合が増えるため。
2. 温度上昇により分子間の衝突数が増加し、気体分子が容器の壁面を押し広げる力が強まるため。
3. 温度上昇により分子の拡散速度が低下し、液体表面付近に気体分子が留まりやすくなるため。
4. 温度上昇により融解熱が吸収され、液体分子の結合が強固になることで蒸発が促進されるため。

問4 質量パーセント濃度と密度を用いて溶液のモル濃度を求める際、計算過程で考慮すべき物理量として誤っているものはどれか。（2013年 全国公立入試 類似）

1. 溶質の分子量
2. 溶液の密度
3. 溶液の体積
4. 溶媒の沸点上昇度

問5 標準状態において気体1 molが占める体積が約22.4 Lであること背景として、最も適切な説明はどれか。（2025年 全国公立入試 類似）

1. 気体の種類によらず、分子の大きさや分子間力を無視できる理想気体とみなせば、物質量が同じであれば同じ体積を占めるため。
2. 気体の分子量は密度に比例するため、標準状態ではすべての気体分子の平均運動エネルギーが等しくなるため。
3. 気体の状態方程式 $PV=nRT$ において、圧力を 1.013×10^5 Pa、温度を0度とすると、気体の種類に関わらず体積Vは常に一定の値をとるため。
4. ドライアイスのような固体から気体へ変化する際、分子の配置が規則的になることで体積が一定の比率で膨張するため。

問6 実在気体が理想気体の挙動に近づく条件として、最も適切な組み合わせを次のうちから一つ選べ。（2025年 全国公立入試 類似）

1. 高温・低圧
2. 高温・高圧
3. 低温・低圧
4. 低温・高圧

問7 弱酸の電離平衡に関する記述として、オストワルトの希釈律に基づいた最も適切なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 弱酸のモル濃度を薄くすると、電離度は大きくなる。
2. 弱酸のモル濃度を濃くすると、電離度は大きくなる。
3. 弱酸の電離度は、モル濃度に関わらず常に一定である。
4. 弱酸の電離度は、モル濃度に比例して増加する。

問8 半透膜を用いた浸透現象に関する記述として、ファントホッフの法則に基づく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. 浸透圧は溶媒の体積に比例し、温度には依存しない。
2. 浸透圧は溶質粒子のモル濃度と絶対温度の積に比例する。
3. 半透膜を通過できるのは溶質分子のみであり、溶媒は通過できない。
4. 浸透圧は溶質の種類によって決まり、粒子の数には依存しない。

問9 コロイド溶液の性質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. 分散媒が液体で分散質が液体のコロイドを懸濁液と呼ぶ。
2. コロイド溶液に強い光を当てると、光の通路が明るく輝いて見えるチンダル現象が観察される。
3. 親水コロイドの溶液に多量の電解質を加えると、水和水が奪われて沈殿する塩析が起こる。
4. コロイド粒子は非常に小さいため、半透膜を通過することができない。

答え合わせ・解説 No.3

問1	答え 1 溶解度とは、一般に水100gに溶かすことができる溶質の最大質量 (g) の数値である。	溶解度は、一定温度において溶媒100g (一般には水100g) に溶かすことができる溶質の最大質量 (g) で表される。固体の溶解度は温度によって変化し、多くの場合は温度が高くなると大きくなるが、水酸化カルシウムのように温度が高くなると溶解度が下がる物質もあるため、冷却しても必ず析出するとは限らない。
問2	答え 1 硝酸カリウムが水に溶解する反応は吸熱変化であり、温度を上げると溶解が促進されるため。	多くの固体物質が水に溶解するプロセスは熱を吸収する吸熱変化である。ルシャトリエの原理 (平衡移動の法則) に基づくと、温度を上げる (熱を加える) ことで、その熱を和らげる方向、すなわち吸熱反応である溶解を促進する方向に平衡が移動するため、溶解度が増加する。
問3	答え 1 温度上昇により分子の運動エネルギーが増大し、液体から気体へ飛び出す分子の割合が増えるため。	温度が上昇すると、液体分子の平均運動エネルギーが大きくなる。その結果、分子間力を振り切って液体表面から飛び出す分子の割合が増加する。平衡状態を維持するためには、より多くの気体分子が液体に戻る必要があり、結果として気相の分子数が増え、蒸気圧は高くなる。
問4	答え 4 溶媒の沸点上昇度	モル濃度は、溶液1 Lあたりの溶質の物質量 (mol) として定義される。質量パーセント濃度と密度から溶液の質量を求め、そこから溶質の質量、物質量へと換算する過程では、溶質の分子量、溶液の密度、溶液の体積が不可欠である。溶媒の沸点上昇度は、溶液の凝固点降下や沸点上昇を扱う際に用いる値であり、濃度算出の直接的な計算要素ではない。
問5	答え 1 気体の種類によらず、分子の大きさや分子間力を無視できる理想気体とみなせば、物質量が同じであれば同じ体積を占めるため。	アボガドロの法則により、同温・同圧のもとでは、気体の種類に関わらず同体積中に含まれる分子数は等しい。これを理想気体として扱くと、標準状態 (0度、 1.013×10^5 Pa) において、物質量1 molあたりの体積は気体の種類によらず約22.4 Lという一定値を示す。
問6	答え 1 高温・低圧	実在気体が理想気体に近い挙動を示すのは、分子間力の影響が相対的に小さく、かつ分子自身の体積が無視できるほど空間が広い場合である。温度が高いと熱運動が激しくなり分子間力の影響が相対的に小さくなり、圧力が低いと分子間の距離が十分に離れるため、分子自身の体積の影響が無視できるようになる。このため、高温・低圧の条件下で理想気体の状態方程式に近づく。
問7	答え 1 弱酸のモル濃度を薄くすると、電離度は大きくなる。	弱酸の電離平衡において、溶液を希釈してモル濃度を小さくすると、ルシャトリエの原理により、粒子数が増加する方向、すなわち電離が進む方向へ平衡が移動する。その結果、全体の電離度は大きくなる。この関係はオストワルトの希釈律として知られており、濃度がゼロに近づくにつれて電離度が上昇する曲線を描く。
問8	答え 2 浸透圧は溶質粒子のモル濃度と絶対温度の積に比例する。	ファントホッフの法則は、希薄溶液の浸透圧が理想気体の状態方程式と類似の形式で表されることを示す。浸透圧 Π は、溶質粒子のモル濃度 c と絶対温度 T の積に比例し、 $\Pi = cRT$ という関係式が成り立つ。この法則は溶質の種類によらず、溶液中の溶質粒子の総数に依存する性質であるため、電離する物質の場合は電離度を考慮した粒子数を用いる必要がある。
問9	答え 1 分散媒が液体で分散質が液体のコロイドを懸濁液と呼ぶ。	分散媒が液体で分散質が液体のコロイドは乳濁液 (エマルション) と呼ばれ、懸濁液 (サスペンション) ではない。懸濁液は、固体粒子が液体中に分散しているが、コロイド粒子よりも大きな粒子を含む混合物を指す。他の選択肢はコロイドの性質として正しい記述である。