

問1 物質の性質と水溶液の電気伝導性に関する説明として、最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 硫酸バリウムは水にほとんど溶けないため、水溶液の電気伝導性は極めて低い。 | 2. 電離する物質はすべて水に溶けやすいという性質を持つ。 | 3. ショ糖は水に溶けるとイオンに分かれるため、電気をよく通すようになる。 | 4. 塩化ナトリウムは水に溶けても分子のまま存在するため、電気を通さない。 |
|---|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|

問2 標準状態において、密度が 1.60 g/cm^3 であるドライアイス（固体二酸化炭素） 1.10 cm^3 を完全に昇華させて気体にしたとき、その気体が占める体積として最も適切なものはどれか。ただし、二酸化炭素のモル質量を 44 g/mol とし、標準状態における気体 1 mol の体積を 22.4 L とする。（2025年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| 1. 0.560 L | 2. 0.896 L | 3. 1.41 L | 4. 39.4 L |
|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|

問3 化学平衡状態にある系において、ルシャトリエの原理に基づき平衡が移動する条件として、最も適切なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| 1. 反応に関与しない不活性気体を、体積一定のまま加える。 | 2. 反応の正反応が吸熱反応であるとき、系全体の温度を上昇させる。 | 3. 気体の分子数が変化しない反応において、系全体の圧力を上昇させる。 | 4. 固体触媒を加えて、反応速度を速める。 |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|

問4 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5 固体が液体を経ずに直接気体になる、あるいは気体が液体を経ずに直接固体になる現象を何というか。（2020年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 融解 | 2. 蒸発 | 3. 昇華 | 4. 凝縮 |
|-------|-------|-------|-------|

問6 標高が高く大気圧が 0.80 気圧である環境において、水の蒸気圧曲線に基づいた場合、水の沸点は何度になるか。なお、蒸気圧曲線において蒸気圧が 0.80 気圧を示す温度は 94 度である。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------|------------|------------|------------|
| 1. 94 度 | 2. 100 度 | 3. 106 度 | 4. 110 度 |
|-----------|------------|------------|------------|

問7 溶液の質量パーセント濃度、密度、および溶質のモル質量を用いて、溶液の体積 V から溶質の物質質量 n を求める手順として正しい記述を、次のうちから一つ選べ。（2009年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 溶液の質量を密度で割り、質量パーセント濃度を掛けてからモル質量で割る | 2. 溶液の体積に密度を掛け、質量パーセント濃度を掛けてからモル質量で割る | 3. 溶液の体積に密度を掛け、モル質量を掛けてから質量パーセント濃度で割る | 4. 溶液の質量を密度で掛け、質量パーセント濃度を割り、モル質量を掛ける |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|

問8 光が溶液を通過するとき、光の吸収の強さと溶液の性質との関係を示す「ランベルト・ベールの法則」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. 透過率の常用対数の絶対値は、溶質の濃度および光が通過する層の長さ（光路長）に比例する。 | 2. 透過率は、溶質の濃度および光が通過する層の長さ（光路長）に比例する。 | 3. 透過率の常用対数の絶対値は、溶質の濃度に比例し、光が通過する層の長さ（光路長）に反比例する。 | 4. 透過率は、溶質の濃度に反比例し、光が通過する層の長さ（光路長）に比例する。 |
|--|---------------------------------------|---|--|

問9 物質が固体から液体へ状態変化する際に吸収する熱量を何と呼ぶか。最も適切なものを一つ選べ。（2011年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. 融解熱 | 2. 蒸発熱 | 3. 昇華熱 | 4. 生成熱 |
|--------|--------|--------|--------|

問10 アボガドロの法則が成り立つ背景にある考え方として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------------|---|---|---|
| 1. 気体分子の大きさは無視できず、分子間力の影響が支配的であるため | 2. 気体分子の運動エネルギーが絶対温度に比例し、分子の衝突回数 が体積に依存するため | 3. 気体分子の大きさや分子間力を無視できる理想気体において、体積は分子の数にのみ依存するため | 4. 化学反応における反応物と生成物の質量比が、原子の結合比によって一定に保たれるため |
|------------------------------------|---|---|---|

答え合わせ・解説 No.10

問1	答え 1 硫酸バリウムは水にほとんど溶けないため、水溶液の電気伝導性は極めて低い。	物質が水溶液中で電気を通すためには、溶質が電離してイオンが存在する必要がある。硫酸バリウムは難溶性塩であり、水にほとんど溶けないため、イオンが水溶液中にほとんど放出されず、電気伝導性は極めて低い。ショ糖は非電解質であり、塩化ナトリウムは強電解質であるという基本的な性質を理解することが重要である。
問2	答え 2 0.896 L	ドライアイスの質量は、密度 1.60 g/cm^3 に体積 1.10 cm^3 を乗じて 1.76 g と求められる。二酸化炭素のモル質量は 44 g/mol であるため、物質量は $1.76 \text{ g} / 44 \text{ g/mol} = 0.04 \text{ mol}$ となる。標準状態において気体 1 mol は 22.4 L を占めるため、 0.04 mol の気体は $0.04 \text{ mol} \times 22.4 \text{ L/mol} = 0.896 \text{ L}$ となる。
問3	答え 2 反応の正反応が吸熱反応であるとき、系全体の温度を上昇させる。	ルシャトリエの原理によれば、平衡状態にある系に外部から変化を加えると、その変化を打ち消す方向に平衡が移動します。温度を上昇させると、系は熱を吸収する吸熱反応の方向へ進みます。一方、不活性気体の添加や圧力変化は、気体分子数の総和が変化しない反応系においては平衡移動を引き起こしません。また、触媒は反応速度を速めますが、正逆両方の反応速度を等しく加速させるため、平衡位置自体は変化させません。
問4	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5	答え 3 昇華	物質の状態変化において、固体から直接気体、または気体から直接固体へと変化する現象を昇華という。融解は固体から液体への変化、蒸発は液体から気体への変化、凝縮は気体から液体への変化を指す。ドライアイスやヨウ素は、常圧下でこの昇華という性質を示す代表的な物質である。
問6	答え 1 94度	沸点は液体の蒸気圧が外部の大気圧と等しくなる温度として定義される。標準大気圧（ 1.0 気圧 ）下では水の沸点は 100 度 であるが、大気圧が 0.80 気圧 に低下すると、より低い温度で蒸気圧が外部圧力と釣り合うため、沸点は 100 度 よりも低い 94 度 となる。
問7	答え 2 溶液の体積に密度を掛け、質量パーセント濃度を掛けてからモル質量で割る	溶液の体積に密度を掛けると溶液全体の質量が得られる。これに質量パーセント濃度を掛けることで溶質の質量が算出され、最後に溶質のモル質量で割ることで物質量（モル数）が求められる。この手順は溶液の濃度計算における基本的なプロセスであり、単位の整合性を確認することで論理的に導き出せる。
問8	答え 1 透過率の常用対数の絶対値は、溶質の濃度および光が通過する層の長さ（光路長）に比例する。	ランベルト・ベールの法則において、吸光度（透過率の常用対数の絶対値、すなわち $-\log_{10}(\text{透過率})$)は、溶液中の溶質濃度および光が通過する光路長に比例する。透過率そのものは濃度や光路長に対して指数関数的に減少するため、比例関係にはならない。
問9	答え 1 融解熱	物質が固体から液体に変化する際に必要な熱量を融解熱と呼ぶ。一方、液体から気体に変化する際に必要な熱量は蒸発熱である。昇華熱は固体から直接気体になる際の熱量であり、生成熱は成分元素の単体から化合物 1 mol が生成する際の熱量である。これらの用語は状態変化に伴うエネルギーの出入りを定義するものであり、混同しないよう注意が必要である。
問10	答え 3 気体分子の大きさや分子間力を無視できる理想気体において、体積は分子の数にのみ依存するため	アボガドロの法則は、気体分子自身の体積や分子間の相互作用を無視できる理想気体のモデルにおいて成立します。この条件下では、気体の体積は分子が占める空間の広さではなく、分子が飛び回る空間の広さを意味し、その空間の大きさは分子の数によってのみ決定されるため、同温・同圧であれば体積と分子数は比例関係になります。