

問1 密閉容器内の液体とその蒸気が動的平衡状態にあるとき、液体表面で起こっている現象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. 気体分子の衝突によって液体表面の分子が激しく振動し、融解熱が発生している。 | 2. 液体から気体へ飛び出す分子の数はゼロになり、蒸発は完全に停止している。 | 3. 液体から気体へ移動する分子の方が、気体から液体へ戻る分子の数よりも多い。 | 4. 液体から気体へ蒸発する分子の数と、気体から液体へ凝縮する分子の数が等しい。 |
|--|--|---|--|

問2 0度、 1.013×10^5 Paにおいて、22.4 Lの酸素分子O₂と22.4 Lの窒素分子N₂をそれぞれ用意したとき、含まれる分子数の関係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. 窒素分子の方が酸素分子より多い | 2. 酸素分子と窒素分子の数は等しい | 3. 気体の種類が異なるため比較できない | 4. 酸素分子の方が窒素分子より多い |
|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------|

問3 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 | 4. 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 |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|

問4 密閉容器内の液体がすべて蒸発した後の状態について、温度Tと圧力Pの関係を説明するものとして最も適当なものはどれか。 (2021年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--|
| 1. 気体は理想気体とみなせるため、PはTの増加に関わらず一定である。 | 2. 気体は理想気体とみなせるため、PはTに比例して直線的に増加する。 | 3. 気体は理想気体とみなせるため、PはTの二乗に比例して増加する。 | 4. 気体は理想気体とみなせるため、PはTの増加とともに蒸気圧曲線に沿って変化する。 |
|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--|

問5 液体が沸点以下の温度であっても、液体の表面から分子が気体となって飛び出す現象について、最も適切な説明はどれか。 (2020年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--|-------------------------------------|--|--|
| 1. 液体の温度が一定であっても、分子の熱運動の速さには分布があり、表面から飛び出す分子が存在する。 | 2. 液体内部の分子は常に静止しているため、表面の分子のみが蒸発する。 | 3. 蒸発は液体が気体になる現象ではなく、液体中の溶質が析出する現象である。 | 4. 蒸発は沸点に達したときのみ起こる現象であり、それ以下の温度では起こらない。 |
|--|-------------------------------------|--|--|

問6 炭酸水の栓を開けた際に気泡が発生する現象について、ヘンリーの法則に基づいた説明として正しいものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|---|--|
| 1. 気体の溶解度は温度に依存しないため、栓を開ける前後で溶解度は変化せず、気泡は単なる不純物の影響である。 | 2. 気体の溶解度は圧力に比例するため、栓を開けて圧力が下がると溶解度が減少し、溶けきれなくなった二酸化炭素が気泡となる。 | 3. 気体の溶解度は圧力に反比例するため、栓を開けて圧力が下がると溶解度が増加し、気泡が発生する。 | 4. 栓を開けることで水溶液の体積が増加し、二酸化炭素の濃度が上昇するため、飽和を超えて気泡が発生する。 |
|--|---|---|--|

問7 可逆反応 $A \rightleftharpoons B$ がある。正反応の速度 v_1 、逆反応の速度 v_2 は、それぞれの反応速度定数を k_1 、 k_2 とすると、 $v_1 = k_1 \cdot [A]$ 、 $v_2 = k_2 \cdot [B]$ と表される ($[A]$ 、 $[B]$ はそれぞれのモル濃度)。 $k_1 = 2.0$ /s、 $k_2 = 4.0$ /s のとき、容器に A のみをモル濃度 1.0 mol/L となるように入れて反応を開始させた。平衡状態に達したときの B のモル濃度 [mol/L] として最も適当な数値を、次のうちから一つ選べ。

(2022年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 0.33 | 2. 0.50 | 3. 0.75 | 4. 0.67 |
|---------|---------|---------|---------|

問8 ランベルト・ベールの法則において、透過率そのものではなく、透過率の常用対数の絶対値（吸光度）が濃度や光路長に比例する理由として最も適当なものはどれか。 (2023年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|---|--|--|---|
| 1. 光路長が長くなると、光の速度が溶液中で遅くなり、単位時間あたりに検出器に到達する光子が減少するため。 | 2. 溶質分子の濃度が高くなると、分子同士の衝突によって光の散乱が急激に増加し、透過光が急激に減少するため。 | 3. 光が物質を通過する際、各薄層で吸収される光の割合（減少率）が入射光の強度に比例し、光強度の減少が指数関数的になるため。 | 4. 光が物質を通過する際、光のエネルギーが溶質分子の熱運動にすべて変換され、光強度の減少が一次関数的になるため。 |
|---|--|--|---|

問9 理想気体の混合気体に関して、ドルトンの分圧の法則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。 (2004年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--------------------------------------|--|-----------------------------------|---|
| 1. 混合気体の全圧は、各成分気体のモル質量に比例し、その総和に等しい。 | 2. 混合気体の全圧は、温度が変化しても各成分気体の分圧の単純な平均値として一定に保たれる。 | 3. 各成分気体の分圧の比は、それぞれの気体の分子量の比に等しい。 | 4. 混合気体の全圧は、各成分気体が単独で同じ容器に存在するときの圧力（分圧）の総和に等しい。 |
|--------------------------------------|--|-----------------------------------|---|

問10 気体の状態方程式 $PV = nRT$ に関して、物質質量 n と体積 V が一定のとき、圧力 P は絶対温度 T に比例する。この法則の名称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. ボイルの法則 | 2. アボガドロの法則 | 3. ヘンリーの法則 | 4. シャルルの法則 |
|-----------|-------------|------------|------------|

問11 水溶液の電気伝導性に関する記述として、最も適当なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|---|---|
| 1. 電解質は水に溶けると分子の状態で安定するため、溶液中に電荷を運ぶ粒子が存在しない。 | 2. エタノールなどの非電解質は、水に溶けると陽イオンと陰イオンに分かれて電流を流す。 | 3. 塩化ナトリウムのような電解質は、水溶液中で分子として存在するため電気を通さない。 | 4. 非電解質は水に溶けると分子の状態で存在し、イオンに電離しないため電流を流さない。 |
|--|---|---|---|

問12 あるしょうゆを水で50倍に希釈した溶液をつくった。この希釈溶液5.00 mLを正確に量り取り、0.0200 mol/Lの硝酸銀水溶液で滴定したところ、終点までに14.25 mLを要した。このしょうゆに含まれる塩化物イオンと硝酸銀は1対1の物質量の比で過不足なく反応するものとするとき、希釈前のしょうゆに含まれる塩化物イオンのモル濃度 (mol/L) として最も適当な数値を、次のうちから一つ選べ。 (2023年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|---------|-----------|-----------|---------|
| 1. 1.43 | 2. 0.0285 | 3. 0.0570 | 4. 2.85 |
|---------|-----------|-----------|---------|

問13 窒素とアルゴンのみからなる混合気体がある。同温・同圧において、この混合気体の密度は純粋な窒素の密度よりも0.55%大きい。この混合気体におけるアルゴンの体積百分率 [%] として最も適当な数値はどれか。ただし、分子量は窒素を28、アルゴンを40とする。 (2025年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. 3.3 | 2. 2.3 | 3. 1.3 | 4. 4.3 |
|--------|--------|--------|--------|