

- 問1 90度の水100 gにショ糖を256 g溶かした水溶液がある。この水溶液を徐々に冷却していったとき、ショ糖の結晶が析出し始める（飽和に達する）温度として最も適当なものを、次のうちから一つ選べ。ただし、ショ糖の溶解度（水100 gに溶ける最大質量）は、60度で256 g、90度で415 gとする。（2004年 全国公立入試 類似）
1. 約50度 2. 約60度 3. 約30度 4. 約70度
-
- 問2 グリセリン(分子量92) 9.2gを水100gに溶かした溶液がある。この溶液の密度が1.0g/cm³であるとき、溶液のモル濃度として最も近い値はどれか。（2007年 全国公立入試 類似）
1. 0.10 mol/L 2. 1.0 mol/L 3. 0.92 mol/L 4. 0.00092 mol/L
-
- 問3 飽和溶液中で溶質の固体が共存している「溶解平衡」の状態に関する記述として、最も適当なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）
1. 固体から溶液へ溶け出す溶解速度と、溶液から固体へ戻る析出速度が等しくなっている。 2. 固体が共存している限り、溶液中の溶質濃度は、温度や圧力の変化に関わらず常に一定である。 3. 溶液の温度を上げると、溶解平衡の状態は維持されたまま、溶解速度のみが減少する。 4. 溶液中の溶質粒子は、固体との間で移動を停止しており、動的な変化は一切見られない。
-
- 問4 可逆反応 $A + B \rightleftharpoons C$ において、正反応の速度式が $v_1 = k_1 \cdot [A] \cdot [B]$ 、逆反応の速度式が $v_2 = k_2 \cdot [C]$ で表される（ k_1 , k_2 は反応速度定数、 $[]$ はモル濃度）。この反応の平衡定数 K を表す式として正しいものを、次のうちから一つ選べ。（2022年 全国公立入試 類似）
1. $K = k_1 / k_2$ 2. $K = k_2 / k_1$ 3. $K = 1 / (k_1 \cdot k_2)$ 4. $K = k_1 \cdot k_2$
-
- 問5 25度において、0.10 mol/L の酢酸水溶液のpHは3.0であった。この酢酸水溶液を純水で10倍に希釈したとき、希釈後の水溶液のpHとして最も適当な数値を、次のうちから一つ選べ。ただし、希釈によって酢酸の電離度は十分に小さい状態のまま変化するものとし、25度における酢酸の電離定数 K_a は $1.0 \cdot 10^{-5}$ mol/L、 $\log_{10}(3.16) = 0.50$ とする。（2025年 全国公立入試 類似）
1. 4.0 2. 4.5 3. 5.0 4. 3.5
-
- 問6 非晶質固体（アモルファス）の性質に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）
1. 加熱すると結晶と同様に一定の温度で急激に融解する。 2. 加熱すると徐々に軟化し、明確な融点を示さない。 3. すべての非晶質固体は、冷却速度に関わらず自然に結晶構造をとる。 4. 構成粒子が長距離にわたって規則正しく配列している。
-
- 問7 全圧 1.0×10^5 Paの条件下で、ヘリウム(原子量4.0)とアルゴン(原子量40)の混合気体がある。ヘリウムの分圧を 0.2×10^5 Paから 0.8×10^5 Paまで変化させたとき、混合気体の平均分子量の変化に関する記述として正しいものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）
1. 平均分子量は約4.0から約40.0まで増加する 2. 平均分子量は約11.2から約32.8まで増加する 3. 平均分子量は約32.8から約11.2まで減少する 4. 平均分子量は約40.0から約4.0まで減少する
-
- 問8 コロイド粒子が分散媒中で不規則に運動する現象であるブラウン運動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. ブラウン運動は、コロイド粒子が分散媒分子から不規則に衝突を受けることで生じる。 2. ブラウン運動は、コロイド溶液に電場をかけた際に粒子が移動する現象である。 3. ブラウン運動は、コロイド粒子が光を散乱させることで生じる現象である。 4. ブラウン運動は、コロイド粒子が電解質の添加によって凝集する現象である。
-
- 問9 水の状態変化と熱エネルギー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. 液体の水が気体の水蒸気になる過程では、周囲から蒸発熱が吸収される。 2. 固体から液体への変化では、分子間の結合エネルギーは変化しない。 3. 生成熱は、物質が安定であるほど負の値として大きくなる。 4. 水の蒸発熱は、融解熱よりも小さい値を示すことが一般的である。
-
- 問10 化学平衡に関する記述として、ルシャトリエの原理の説明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. 平衡状態にある系において、圧力を上げると必ず生成物が増加する方向に平衡が移動する。 2. 平衡状態にある系に外部から変化を加えると、その変化を緩和する方向に平衡が移動する。 3. 平衡状態にある系に触媒を加えると、正反応と逆反応の速度がともに減少し、平衡が移動する。 4. 平衡状態にある系において、温度を変化させても平衡定数は一定に保たれる。
-
- 問11 同温・同圧において、2種類の気体A（分子量 M_A ）と気体B（分子量 M_B ）からなる混合気体がある。気体Aの体積百分率が $a \%$ であるとき、この混合気体の平均分子量を表す式として正しいものはどれか。（2025年 全国公立入試 類似）
1. $(a \cdot M_A + (100 - a) \cdot M_B) / 100$ 2. $(a \cdot M_A + M_B) / 100$ 3. $(a \cdot M_B + (100 - a) \cdot M_A) / 100$ 4. $(M_A + M_B) \cdot a / 100$
-
- 問12 標準状態において、異なる種類の気体であっても1モルが同じ体積を占める理由として、最も適切な説明はどれか。（2025年 全国公立入試 類似）
1. 気体分子の大きさや種類に関わらず、分子間の平均距離が温度と圧力のみ依存して決まるため 2. すべての気体分子は標準状態において同じ大きさの体積を占めるように収縮するため 3. 気体分子同士の相互作用が標準状態では完全に無視できるほど小さくなるため 4. 気体分子の質量がすべて等しいため、同じ物質量であれば同じ体積を占めるから
-
- 問13 同温・同圧において、混合気体中のある成分気体の体積百分率は、その気体の物質量百分率（モル分率をパーセントで表したもの）と等しくなる。この関係が成り立つ根拠となる法則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. ボイルの法則 2. アボガドロの法則 3. シャルルの法則 4. ヘンリーの法則
-
- 問14 ショ糖などの多くの固体物質は、温度が上がると水に対する溶解度が増加する。この現象の熱化学的な理由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. 固体の溶解プロセスは一般に発熱反応であり、温度が上がると平衡が溶解を促進する方向に移動するため。 2. 固体の溶解プロセスは一般に吸熱反応であり、温度が上がると平衡が溶解を促進する方向に移動するため。 3. 温度が上がると水分子の熱運動が穏やかになり、ショ糖分子を取り囲みやすくなるため。 4. 温度が上がるとショ糖の融点に近づき、固体から液体へ状態変化が容易に起こるため。