

- 問1 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。
 3. 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。
 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2 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. 溶液の密度
 2. 溶質の分子量
 3. 溶液の体積
 4. 溶媒の沸点上昇度
- 問3 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. 0.92 mol/L
 3. 0.00092 mol/L
 4. 1.0 mol/L
- 問4 水溶液の電気伝導性に関する記述として、誤っているものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)
1. 水酸化カリウム水溶液は電解質であり、水溶液中で水酸化物イオンを生じる。
 2. エタノール水溶液は非電解質であり、水溶液中でイオンを生じない。
 3. 硫酸銅水溶液は非電解質であり、水溶液中で銅原子がそのまま分散している。
 4. ショ糖水溶液は分子のまま溶けているため、電気をほとんど通さない。
- 問5 沸点上昇に関する記述として最も適当なものを、次のうちから選べ。 (2025年 全国公立入試 類似)
1. 溶液の沸点は純溶媒の沸点よりも高くなり、その上昇度は溶液中の溶質粒子の質量モル濃度に比例する。
 2. 溶液の沸点は純溶媒の沸点よりも低くなり、その降下度は溶液中の溶質粒子の質量モル濃度に比例する。
 3. 溶液の沸点は純溶媒の沸点よりも低くなり、その降下度は溶質の分子量に反比例する。
 4. 溶液の沸点は純溶媒の沸点よりも高くなり、その上昇度は溶質の分子量に反比例する。
- 問6 27℃、 1.0×10^5 Paにおいて、体積249 mLの密閉容器に空気が満たされている。この容器内の酸素すべてと過不足なく反応するエタノールの物質質量として最も適当な数値を、次のうちから一つ選べ。ただし、空気中の酸素の体積比は20%とし、気体定数は $R = 8.3 \times 10^3$ Pa・L/(K・mol) とする。また、エタノールの燃焼反応は $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$ で表される。 (2026年 全国公立入試 類似)
1. 6.0×10^{-3} mol
 2. 2.0×10^{-3} mol
 3. 6.7×10^{-4} mol
 4. 2.0×10^{-4} mol
- 問7 標準状態において、気体1.0 molが占める体積として最も適切なものはどれか。 (2017年 全国公立入試 類似)
1. 67.2 リットル
 2. 11.2 リットル
 3. 44.8 リットル
 4. 22.4 リットル
- 問8 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 1.0×10^{-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. 3.5
 4. 5.0
- 問9 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・高圧
 2. 低温・低圧
 3. 高温・低圧
 4. 低温・高圧
- 問10 エタノール C_2H_5OH の燃焼反応 ($C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$) において、一定の温度と圧力のもとで、エタノール 1.0 mol が完全燃焼するときに必要な酸素の物質質量、および生成する二酸化炭素と水の物質質量の関係として最も適当な記述はどれか。 (2026年 全国公立入試 類似)
1. エタノール 1.0 mol の燃焼には 3.0 mol の酸素が必要であり、1.0 mol の二酸化炭素と 1.0 mol の水が生成する。
 2. エタノール 1.0 mol の燃焼には 3.0 mol の酸素が必要であり、2.0 mol の二酸化炭素と 3.0 mol の水が生成する。
 3. エタノール 1.0 mol の燃焼には 1.5 mol の酸素が必要であり、1.0 mol の二酸化炭素と 1.5 mol の水が生成する。
 4. エタノール 1.0 mol の燃焼には 1.0 mol の酸素が必要であり、2.0 mol の二酸化炭素と 3.0 mol の水が生成する。
- 問11 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. $K = k_2 / k_1$
 2. $K = 1 / (k_1 \cdot k_2)$
 3. $K = k_1 / k_2$
 4. $K = k_1 \cdot k_2$
- 問12 テングサを熱湯で溶かした流動性のあるコロイド溶液を冷却し、流動性を失わせた状態の名称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. キセロゲル
 2. ソル
 3. ゲル
 4. エアロゾル
- 問13 酢酸2.0 molとエタノール8.0 molを混合して反応させたところ、酢酸エチルが88 g生成した。このエステル化反応における酢酸の収率として最も適当なものはどれか。ただし、酢酸エチルの分子量は88とする。 (2013年 全国公立入試 類似)
1. 50%
 2. 83%
 3. 44%
 4. 42%
- 問14 理想気体の状態方程式 $PV = nRT$ に関する記述として最も適当なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)
1. 理想気体とは、分子間力や分子自身の体積を無視できると仮定した気体である。
 2. 実際の気体は、高温・高圧の条件下で理想気体からのずれが最も大きくなる。
 3. 気体定数 R は、気体の種類によらず常に一定の値をとる。
 4. 物質質量 n が一定であれば、圧力 P と体積 V の積は温度 T に反比例する。