

- 問1 ある密閉容器内でエタノールを完全燃焼させた。燃焼前後の気体の状態変化について、気体の状態方程式 $PV = nRT$ に基づく考察として最も適当なものはどれか。ただし、燃焼前後の温度と容器の体積は一定に保たれており、生成した水はすべて気体として存在するものとする。また、エタノールの燃焼反応式は $C_2H_5OH(液) + 3O_2(気) \rightarrow 2CO_2(気) + 3H_2O(気)$ とする。 (2026年 全国公立入試 類似)

1. 反応によって気体の総物質質量が増加するため、容器内の圧力は上昇する。

2. 反応によって気体の総物質質量が増加するため、容器内の圧力は低下する。

3. 反応によって気体の総物質質量が減少するため、容器内の圧力は低下する。

4. 反応前後で気体の総物質質量は変化しないため、容器内の圧力は変化しない。
- 問2 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. 44.8 リットル

2. 67.2 リットル

3. 11.2 リットル

4. 22.4 リットル
- 問3 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、温度を変化させても平衡定数は一定に保たれる。

2. 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。

3. 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。

4. 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。
- 問4 窒素と水素からアンモニアが生成する可逆反応において、一定の全圧下で平衡状態に達した際のアンモニアの体積百分率と温度の関係について、温度を上昇させたときにアンモニアの生成量が減少する理由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. アンモニアの生成反応が吸熱反応であり、温度上昇によって反応速度が低下するため

2. 平衡定数が温度に関わらず一定であるため、温度上昇は平衡状態に影響を与えないため

3. アンモニアの生成反応が発熱反応であり、ルシャトリエの原理により平衡が左に移動するため

4. 温度上昇に伴い気体分子の全物質質量が増加し、全圧が低下することで平衡が左に移動するため
- 問5 水溶液の電気伝導性と溶解性に関する実験において、水に溶かした際に電気をほとんど通さない物質として正しいものはどれか。 (2026年 全国公立入試 類似)

1. ショ糖

2. 塩化水素

3. 塩化ナトリウム

4. 水酸化ナトリウム
- 問6 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. 0.0570

2. 1.43

3. 0.0285

4. 2.85
- 問7 次の現象のうち、固体から気体への変化（昇華）が含まれるものはどれか。 (2024年 全国公立入試 類似)

1. 冷凍庫に入れておいた氷が、数日かけて液体になり容器の底に溜まる。

2. やかんの湯から発生する水蒸気が、冷たい窓ガラスに触れて水滴になる。

3. 塩化ナトリウムの水溶液を加熱し、水分を蒸発させて固体を取り出す。

4. ドライアイスを室温で放置すると、周囲の熱を奪って直接気体になる。
- 問8 アボガドロの法則が成り立つ背景として、気体の状態方程式 $PV = nRT$ に関する記述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. 同温・同圧下では、気体の種類に関わらず体積は物質質量に比例する。

2. 気体の体積は、分子の種類に依存して決まる固有の定数である。

3. 気体の圧力は、分子の大きさのみに依存し、物質質量には無関係である。

4. 絶対温度が上昇すると、気体分子の運動エネルギーは減少し、体積は収縮する。
- 問9 質量が100gの液体の水を完全に凍らせて氷にした場合、その体積の変化に関する記述として正しいものはどれか。ただし、水の密度を1.00 g/cm³、氷の密度を0.92 g/cm³とする。 (2018年 全国公立入試 類似)

1. 体積は約8.7 cm³減少する

2. 体積は約8.7 cm³増加する

3. 体積は約108.7 cm³減少する

4. 体積は約108.7 cm³増加する
- 問10 ピストン付きの密閉容器内に水と窒素が入っている。初期状態の圧力が5.0×10⁵ Paのとき、水に溶けている窒素の物質量をnとする。圧力を1.0×10⁵ Paまで下げた際、水から遊離する窒素の物質量はいくらか。 (2022年 全国公立入試 類似)

1. 0.8n

2. 0.2n

3. 4.0n

4. 0.4n
- 問11 物質の状態変化に関する記述として、最も適切なものを選び。 (2020年 全国公立入試 類似)

1. 物質が液体から気体へ変化する現象は昇華と呼ばれ、分子の熱運動が激しくなることで起こる。

2. 昇華とは、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のことである。

3. 二酸化炭素は、常圧下において液体として存在することが可能であり、昇華する性質は持たない。

4. 分子結晶であるヨウ素は、常圧下では加熱しても昇華することはない、必ず液体を経て気体になる。
- 問12 標準状態において、メタンと二酸化炭素の体積比が2対1である混合気体1.0Lの質量として最も近い値はどれか。ただし、メタンの分子量を16、二酸化炭素の分子量を44とし、標準状態における気体1molの体積を22.4Lとする。 (2018年 全国公立入試 類似)

1. 2.2g

2. 0.71g

3. 1.5g

4. 1.1g
- 問13 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. 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。

2. 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。

3. 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。

4. 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。
- 問14 純物質の加熱曲線において、温度が一定となる水平な領域で起こっている現象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. 物質の熱運動が完全に停止している状態

2. 固体が液体へ、または液体が気体へと変化する状態変化

3. 分子の規則正しい配列が維持されたまま温度が上昇する状態

4. 分子間の距離が縮まり、物質の密度が急激に増大する状態