

- 問1 ポリビニルアルコール 22.0 g にブチルアルデヒドを反応させてアセタール化を行ったところ、乾燥後に 33.1 g のポリビニルブチラールが得られた。このとき、ポリビニルアルコールのヒドロキシ基の何パーセントがアセタール化されたか。最も適当な数値を、次のうちから一つ選べ。ただし、ポリビニルアルコールの繰り返し単位の式量を 44.0、ブチルアルデヒドの分子量を 72.0、水の分子量を 18.0 とし、アセタール化以外の副反応は起こらないものとする。 (2025年 全国公立入試 類似)
1. 60                                      2. 85                                      3. 45                                      4. 82
- 
- 問2 グルタチオンが酸化されて酸化型グルタチオンになる反応において、構造変化として正しいものはどれか。 (2026年 全国公立入試 類似)
1. 2分子のペプチド結合が酸化され、新たなアミド結合が形成される。      2. 2分子のチオール基が酸化され、1つのジスルフィド結合が形成される。      3. 分子内のカルボキシ基が酸化され、エステル結合が形成される。      4. アミノ基が酸化され、ニトロ基へと変化する。
- 
- 問3 高分子化合物の性質と水素結合の有無に関する組み合わせとして、誤っているものはどれか。 (2023年 全国公立入試 類似)
1. DNA：塩基対間の水素結合により二重らせん構造をとる      2. セルロース：分子間水素結合により強固な構造をとる      3. ポリプロピレン：分子鎖間の水素結合により高い親水性を示す      4. タンパク質：ポリペプチド鎖内の水素結合により二次構造をとる
- 
- 問4 純粋なアルファ型のメチルグルコシドを水に溶かし、平衡状態に達するまでの物質質量の変化を観測した。このとき、アルファ型の物質質量 (n) と時間 (t) の関係を示すグラフの挙動として正しいものはどれか。 (2021年 全国公立入試 類似)
1. アルファ型の物質質量は一定の割合で減少し続け、最終的にゼロになる。      2. アルファ型の物質質量は急激に減少し、短時間で完全にベータ型へと転換される。      3. アルファ型の物質質量は変化せず、溶液中のベータ型の物質質量のみが増加する。      4. アルファ型の物質質量は減少し、時間経過とともに変化率が小さくなりながら一定値に収束する。
- 
- 問5 鈴木梅太郎による米糠からの成分抽出と脚気予防に関する発見が、現代の栄養学において果たした歴史的意義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. 合成樹脂の製造プロセスを確立し、化学工業の発展に大きく寄与した。      2. 抗生物質の発見につながり、感染症治療の歴史を大きく塗り替えた。      3. 微量栄養素の欠乏が疾患の原因となることを示し、ビタミン研究の端緒となった。      4. 窒素固定の仕組みを解明し、化学肥料の大量生産を可能にした。
- 
- 問6 グルコースとメタノールから生成された配糖体であるメチルグルコシドのアルファ型とベータ型を水に溶かした際に生じる現象として、最も適切なものはどれか。 (2021年 全国公立入試 類似)
1. アルファ型とベータ型の物質質量が等しくなるまで、直線的に変化し続ける。      2. アルファ型とベータ型が相互に変換し、平衡状態に達する変旋光が起こる。      3. 水溶液中で加水分解が進行し、グルコースとメタノールに完全に分解される。      4. アルファ型が完全にベータ型へ不可逆的に変化し、一定値に収束する。
- 
- 問7 標準状態において、パルミチン酸 1.00 mol を完全に酸化させるために必要な酸素の体積として最も適当な数値を、次のうちから一つ選べ。ただし、標準状態における気体のモル体積は 22.4 L/mol とする。 (2004年 全国公立入試 類似)
1. 717 L                                      2. 1030 L                                      3. 515 L                                      4. 358 L
- 
- 問8 タンパク質が消化酵素の働きによって体内で分解される際、切断される化学結合として最も適切なものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)
1. ペプチド結合                                      2. 水素結合                                      3. グリコシド結合                                      4. エステル結合
- 
- 問9 界面活性剤の性質と洗浄作用に関する記述として、誤っているものを次のうちから一つ選べ。 (2022年 全国公立入試 類似)
1. 界面活性剤の濃度が一定以上でなければ、洗浄作用は十分に発揮されない。      2. 界面活性剤を過剰に使用しても、洗浄効果は無限に向上するわけではない。      3. セッケンの水溶液は弱酸性を示し、油污れを中和して除去する。      4. セッケンの水溶液は塩基性を示す。
- 
- 問10 エポキシ樹脂の性質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. 加熱によって容易に軟化する熱可塑性樹脂である      2. 塗料や接着剤として広く利用されている      3. 金属やガラスに対する優れた接着性を持つ      4. 硬化後は加熱しても溶融しない熱硬化性樹脂である
- 
- 問11 プロピレンを単量体として付加重合させることで得られる合成樹脂はどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)
1. ポリプロピレン                                      2. ポリエチレンテレフタレート                                      3. ポリエチレン                                      4. 尿素樹脂
- 
- 問12 高機能材料の特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. エンジニアリングプラスチックは、一般的なプラスチックよりも強度や耐熱性が高い。      2. ファインセラミックスは、衝撃に対して極めて高い柔軟性を持つため、航空機の主翼に用いられる。      3. 炭素繊維は、軽量でありながら衝撃に強いという特性を持つ。      4. ファインセラミックスは、金属材料と比較して耐熱性や耐食性に優れる。
- 
- 問13 ビニロンの合成工程において、ポリ酢酸ビニルをポリビニルアルコールへと変換する反応アと、ポリビニルアルコールにホルムアルデヒドを作用させて耐水性を付与する反応イの名称の組み合わせ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. 反応ア：酸化、反応イ：縮合重合      2. 反応ア：還元、反応イ：付加重合      3. 反応ア：ケン化、反応イ：共重合      4. 反応ア：ケン化、反応イ：アセタール化
- 
- 問14 フェノール樹脂が加熱によって硬化し、溶けにくくな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. 分子鎖が長く伸びて絡み合うから      2. 分子間に水素結合が多数形成されるから      3. 網目状の立体構造が形成されるから      4. 結晶性が非常に高まるから
- 
- 問15 電気回路の基板や配線器具にフェノール樹脂が用いられる主な理由として、最も適切なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)
1. 透明性が高く、光を透過させる性質があるため。      2. 耐衝撃性が極めて高く、物理的な破壊に強いため。      3. 熱可塑性樹脂であり、加熱により容易に成形できるため。      4. 熱硬化性樹脂であり、耐熱性と電気絶縁性に優れているため。