

問1 セッケンによる洗浄作用において、ミセル構造が果たす役割の説明として最も適切なものはどれか。（2008年 全国公立入試 類似）

1. 油滴の表面を親水基で覆うことで、油滴を水中に分散させやすくする
2. 油滴の表面を疎水基で覆うことで、油滴同士を結合させやすくする
3. 油滴を化学的に分解し、水溶性の物質に変化させることで除去する
4. 油滴の周囲に疎水基を配置することで、水との反発力を強めて除去する

問2 不飽和脂肪酸を多く含む常温で液体の油脂に、触媒を用いて水素を付加させる反応に関する記述として最も適切なものはどれか。（2010年 全国公立入試 類似）

1. 炭素間の二重結合が単結合に変化し、融点が増加して常温で固体になる。
2. 炭素間の単結合が二重結合に変化し、融点が低下して常温で固体になる。
3. 炭素間の二重結合が単結合に変化し、融点が低下して常温で液体になる。
4. 炭素間の単結合が二重結合に変化し、融点が増加して常温で液体になる。

問3 アルファ型グルコースの水溶液とベータ型グルコースの水溶液をそれぞれ十分に長い時間放置すると、どちらの水溶液も同じ旋光度を示すようになる。この理由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. 水溶液中でアルファ型とベータ型が鎖状構造を経由して相互に変換し、同一の平衡状態に達するため。
2. アルファ型とベータ型がすべて鎖状構造のグルコースへと完全に変化するため。
3. 水溶液中のグルコースがすべて加水分解されて異なる単糖に変化するため。
4. 時間経過にともない、すべてのグルコースがより安定なアルファ型へと変化するため。

問4 油脂の生成反応に関する記述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. 油脂は、3分子の脂肪酸と1分子のグリセリンが脱水縮合して生成されるエステルである。
2. 油脂は、脂肪酸とメタノールが反応して生成されるエステルである。
3. 油脂を水と反応させると、二酸化炭素と水素が生成される。
4. 油脂の生成反応において、副生成物として酸素が放出される。

問5 日本の化学者である池田菊苗が、昆布の出汁から抽出・特定し、調味料として利用される旨味成分として発見した物質はどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. グルタミン酸ナトリウム
2. ナイロン
3. ベークライト
4. ペニシリン

問6 ポリエステルが飲料用容器や繊維として広く利用される理由として、最も適切な説明はどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. エステル結合の加水分解性が極めて高いため、環境中で容易に分解され、廃棄物とならないから。
2. 熱可塑性を持つため、加熱することで溶融させ、様々な形状に成形加工することが容易だから。
3. ポリスチレンやポリプロピレンと比較して、極めて高い耐熱性と不活性な化学的性質を持つから。
4. 分子鎖がすべて強固な共有結合で網目状に架橋されているため、非常に高い硬度と剛性を持つから。

問7 ポリビニルアルコールにブチルアルデヒドを反応させて得られるポリビニルブチラールに関する記述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. 合わせガラスの中間膜として用いられる。
2. 親水性が非常に高く、温水中に容易に溶解する。
3. 加熱すると硬化して三次元網目構造を形成する熱硬化性樹脂である。
4. 分子内に多数のイオン結合を形成し、電気をよく通す。

問8 ベンゼンを出発原料として、シクロヘキサン、シクロヘキサノン、ε-カプロラクタムを経て合成される高分子化合物はどれか。（2025年 全国公立入試 類似）

1. ナイロン6
2. ナイロン66
3. ポリエチレンテレフタレート
4. ポリスチレン

問9 タンパク質の検出反応に関する記述として誤っているものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. ビウレット反応は、ペプチド結合を1つだけ持つジペプチドでも陽性を示す。
2. ニンヒドリン反応は、アミノ酸やタンパク質と反応して青紫色から赤紫色を呈する。
3. キサントプロテイン反応は、濃硝酸を加えて加熱した後アンモニア水を加えると橙黄色になる。
4. ビウレット反応は、アルカリ性溶液中で硫酸銅(II)水溶液を加えると赤紫色を呈する。

答え合わせ・解説 No.1

問1	答え 1 油滴の表面を親水基で覆うことで、油滴を水中に分散させやすくする	ミセル構造において、油滴の周囲を囲むセッケン分子の親水基は、水分子と水素結合などを形成して水との親和性を高める。これにより、油滴の表面が親水性となり、水中に安定して分散（乳化）する。この作用により、油污れが衣類や皮膚から離れ、水流とともに除去される。
問2	答え 1 炭素間の二重結合が単結合に変化し、融点が上昇して常温で固体になる。	油脂の構成脂肪酸に含まれる炭素間の二重結合に水素を付加させる反応は、水素添加（硬化）と呼ばれます。この反応により、分子内の不飽和度が低下して飽和結合が増えることで、分子間の相互作用が強まり、融点が上昇します。その結果、常温で液体であった油脂が固体（硬化油）へと変化します。この原理はマーガリンなどの製造に広く利用されています。
問3	答え 1 水溶液中でアルファ型とベータ型が鎖状構造を経由して相互に変換し、同一の平衡状態に達するため。	水溶液中のグルコースは、アルファ型、鎖状構造、ベータ型の間で可逆的な変換が行われており、どちらから出発しても最終的には同じ割合の平衡状態に達する。平衡状態における各構造の割合が一定になるため、十分に時間が経過した後の水溶液は、出発物質に関わらず同じ旋光度を示す。
問4	答え 1 油脂は、3分子の脂肪酸と1分子のグリセリンが脱水縮合して生成されるエステルである。	油脂は、高級脂肪酸とグリセリンがエステル結合によって縮合した化合物である。この生成反応では、3分子の脂肪酸のカルボキシ基と1分子のグリセリンのヒドロキシ基が反応し、3分子の水が脱離することでエステル結合が形成される。したがって、油脂の生成には脂肪酸とグリセリンが不可欠であり、メタノールや酸素、二酸化炭素は関与しない。
問5	答え 1 グルタミン酸ナトリウム	池田菊苗は1908年、昆布の旨味の正体がアミノ酸の一種であるグルタミン酸であることを突き止め、これを水に溶けやすく安定した調味料にするためにナトリウム塩であるグルタミン酸ナトリウムとして製品化しました。これは世界初の旨味調味料として食品化学の歴史に名を残しています。他の選択肢であるナイロンは合成繊維、ペークライトは合成樹脂、ペニシリンは抗生物質であり、いずれも本件とは異なります。
問6	答え 2 熱可塑性を持つため、加熱することで溶融させ、様々な形状に成形加工することが容易だから。	ポリエステルは熱可塑性樹脂であり、加熱すると軟化・溶融し、冷却すると固化する性質を持つ。このため、射出成形やブロー成形によって、複雑な形状の飲料用容器や、細い繊維状に引き伸ばす加工が容易に行える。なお、加水分解性は条件によるが、容器としての実用性を損なうほど容易に分解されるわけではない。
問7	答え 1 合わせガラスの中間膜として用いられる。	ポリビニルアルコールのヒドロキシ基の一部をブチルアルデヒドでアセタール化して得られるポリビニルブチラールは、強靱で透明性が高く、ガラスによく接着するため、安全ガラス（合わせガラス）の中間膜として用いられる。アセタール化によって親水性のヒドロキシ基が減少するため、水には溶けにくくなる。また、これは熱可塑性樹脂であり、電気伝導性は示さない。
問8	答え 1 ナイロン6	ベンゼンを水素化してシクロヘキサンとし、酸化を経てシクロヘキサノンを得る。これにヒドロキシシアミンを反応させてオキシムとし、ベックマン転位によりε-カプロラクタムを合成する。このε-カプロラクタムを加熱して開環重合させると、アミド結合を繰り返すポリアミドであるナイロン6が生成される。ナイロン66はヘキサメチレンジアミンとアジピン酸の縮重合によって得られるため、本経路とは異なる。
問9	答え 1 ビウレット反応は、ペプチド結合を1つだけ持つジペプチドでも陽性を示す。	ビウレット反応は、ペプチド結合を2つ以上持つ化合物（トリペプチド以上）で陽性を示す反応である。ジペプチドはペプチド結合が1つしかないため、ビウレット反応は陰性となる。他の選択肢はタンパク質の検出反応に関する正しい記述である。