

高校化学プリント（過去問類似）

高分子化合物 No.1

名前

得点

/9

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当なものはどれか。（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、融点が上昇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、融点が上昇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当なものはどれか。（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当なものはどれか。（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、加熱することで熔融させ、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当なものはどれか。（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に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。

高校化学プリント（過去問類似）

高分子化合物 No.2

名前

得点

/10

問1 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2 油脂の加水分解反応について、生成物として正しい組み合わせはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 脂肪酸とグリセリン
2. 脂肪酸とメタノール
3. グリセリンと二酸化炭素
4. 水素と脂肪酸

問3 リニアモーターカーの浮上装置に超伝導体が利用される物理的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. 電気抵抗がゼロであるため、強力な電磁石を構成して強い磁力を得られるから
2. 熱伝導率が極めて低いため、高速走行時の摩擦熱を遮断できるから
3. 光の反射率が非常に高いため、車体の位置を正確に検知できるから
4. 化学的に極めて安定であるため、長期間の運用でも劣化しないから

問4 ポリエステル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. エステル結合を主鎖に持つ高分子化合物であり、衣類などの繊維や飲料用容器として利用される。
2. 炭素原子間の二重結合を多く含むため、ポリスチレンと同様に非常に高い電気伝導性を示す。
3. ポリプロピレンの一種であり、主にゴム弾性を利用した工業用部品として製造されている。
4. 分子内にエステル結合を持たないため、熱可塑性を示さず、一度成形すると再加熱しても溶融しない。

問5 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。
2. 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。
3. 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。
4. 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。

問6 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7 先端材料の用途に関する記述として、人工心臓のポンプ、リニアモーターカーの浮上装置、携帯電話の表示画面の順に適切な材料の組み合わせはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 合成高分子、超伝導体、液晶
2. 超伝導体、合成高分子、液晶
3. 液晶、合成高分子、超伝導体
4. 合成高分子、液晶、超伝導体

問8 グリセリン1分子と3分子の脂肪酸がエステル結合して形成されるトリグリセリドに関する記述として、最も適切なものを次から選べ。（2023年 全国公立入試 類似）

1. トリグリセリドの加水分解により、グリセリンと3分子の脂肪酸が生成される。
2. トリグリセリドの水素付加は、エステル結合部位に対して進行する反応である。
3. トリグリセリドを構成する脂肪酸の炭素鎖が長いほど、常温での融点は低くなる。
4. トリグリセリドの加水分解には、触媒として強酸または強塩基が必須ではない。

問9 グルコースを水に溶かした直後の旋光度が、時間経過とともに変化し一定の値に落ち着く現象である変旋光について、その化学的背景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. グルコース分子が水溶液中で鎖状構造と二種類の環状構造の間で平衡状態に達するためである
2. グルコースが水中でタンパク質の二次構造と同様の水素結合を形成し、高次構造を変化させるためである
3. グルコース分子が水溶液中で双性イオンを形成し、その電荷分布が時間とともに変化するためである
4. グルコースがフルクトースへと構造異性化し、立体異性体としての比旋光度が変化するためである

問10 油脂の性質を示す指標であるヨウ素価に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2021年 全国公立入試 類似）

1. 油脂100gに付加するヨウ素の質量をgで表した数値である。
2. 油脂100gをけん化するのに必要な水酸化カリウムの質量をmgで表した数値である。
3. 油脂に含まれる不飽和結合が少ないほど、ヨウ素価は大きくなる。
4. 乾性油は不飽和結合をほとんど含まないため、ヨウ素価は非常に小さい。

問1 繊維の分類と原料に関する記述として誤っているものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. アセテートは天然のセルロースを化学的に加工した半合成繊維である。 | 2. 木綿の主成分はセルロースであり、植物性繊維に分類される。 | 3. ナイロンは石油由来の原料から合成される合成繊維である。 | 4. 羊毛は植物由来の繊維であり、主成分はセルロースである。 |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|

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。 | 2. 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。 | 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 硬水中でセッケンの洗浄力が低下する現象に関連して、以下の記述のうち最も適切なものはどれか。（2009年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|---|---|
| 1. 硬水に含まれるマグネシウムイオンは、セッケンと反応して水溶性の錯体を形成し、洗浄力を維持する。 | 2. セッケンは硬水中で沈殿を生じるため、軟水と比較して同等の洗浄効果を得るにはより多くのセッケンが必要となる。 | 3. セッケンの洗浄力低下は、硬水中の希ガスがセッケン分子の疎水基と結合し、ミセル形成を阻害することで起こる。 | 4. 硬水中のカルシウムイオンは、セッケンの親水基を強化し、水への溶解度を大幅に高める働きがある。 |
|--|--|---|---|

問4 アミロースがヨウ素デンプン反応を示す原理として、最も適切な説明はどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1. アミロースのらせん構造の内部にヨウ素分子や三ヨウ化物イオンが取り込まれ、光の吸収特性が変化する。 | 2. アミロースの末端にあるアルデヒド基がヨウ素と酸化還元反応を起こし、青色の錯体を形成する。 | 3. アミロースの枝分かれ部分にヨウ素が吸着し、分子全体の電子状態が変化することで発色する。 | 4. アミロースが水溶液中で加水分解され、生じたグルコースがヨウ素と反応して青色を呈する。 |
|---|---|--|---|

問5 ポリエチレンテレフタラートの構造単位に関する説明として正しいものはどれか。（2009年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|---|--|--|
| 1. ベンゼン環のパラ位にカルボニル基が結合し、酸素原子を介してエチレン基とつながる構造を持つ。 | 2. ベンゼン環のオルト位にカルボニル基が結合し、エーテル結合を介してエチレン基とつながる構造を持つ。 | 3. ベンゼン環を含まず、エチレン基とカルボニル基が交互にエステル結合を形成する構造を持つ。 | 4. ベンゼン環のパラ位にヒドロキシ基が結合し、カルボニル基を介してエチレン基とつながる構造を持つ。 |
|--|---|--|--|

問6 20度において、水1.0リットルにアルファ型グルコース0.100モルを溶かした。10時間後に平衡状態に達したとき、溶液中に存在するベータ型グルコースの物質量は何モルか。なお、平衡時のアルファ型グルコースの物質量は0.032モルである。（2021年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| 1. 0.016モル | 2. 0.048モル | 3. 0.068モル | 4. 0.084モル |
|------------|------------|------------|------------|

問7 無水フタル酸とアニリンが反応してN-フェニルフタルイミドが生成する過程において、中間体として生成するフタルアニリド酸が持つ官能基の組み合わせとして最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------|----------------|------------------|-----------------|
| 1. アミド結合とカルボキシ基 | 2. エステル結合とアミノ基 | 3. エーテル結合とカルボキシ基 | 4. アミド結合とヒドロキシ基 |
|-----------------|----------------|------------------|-----------------|

問8 セッケン分子が水中で油滴を分散させる際、形成されるミセル構造の配置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. 親水基を外側の水側に向け、疎水基を内側の油滴側に向ける | 2. 疎水基を外側の水側に向け、親水基を内側の油滴側に向ける | 3. 親水基と疎水基がランダムに混ざり合い、油滴を包み込む | 4. 親水基と疎水基の両方が油滴の内部に向かって配置される |
|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|

問9 糖類および高分子化合物の化学的性質に関する記述として、誤っているものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------------------|--|--|--|
| 1. ショ糖を酸触媒などで加水分解すると、ブドウ糖と果糖が生成される。 | 2. 漂白剤の多くは、酸化作用を利用して色素分子を分解することで漂白を行う。 | 3. ナイロンは、ジアミンとジカルボン酸の縮重合によって合成されるポリアミドである。 | 4. セルロースは、ブドウ糖がベータ-1,4-グリコシド結合によって重合したエステル結合を含む化合物である。 |
|-------------------------------------|--|--|--|

高校化学プリント（過去問類似）

高分子化合物 No.4

名前

得点

/10

問1 分子内にエポキシ基を持ち、硬化後に加熱しても溶融しない性質を持つ合成樹脂として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. ポリスチレン 2. エポキシ樹脂 3. ポリプロピレン 4. 発泡スチロール

問2 グルコース($C_6H_{12}O_6$)が完全に分解され、炭素原子を1個のみ含む化合物のみが生成される反応がある。この反応において、生成した炭素数1の化合物の物質量の合計が12.0 molであったとき、反応したグルコースの物質量は何molか。（2021年 全国公立入試 類似）

1. 1.0 mol 2. 2.0 mol 3. 6.0 mol 4. 12.0 mol

問3 デンプンの成分であるアミロペクチンに関する記述として、最も適切なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. アミロペクチンは枝分かれ構造を持つ多糖類であり、冷水には溶けにくい性質を持つ。
2. アミロペクチンは直鎖状の構造のみからなり、冷水に容易に溶けて透明な溶液となる。
3. アミロペクチンはアクリロニトリルを原料として合成される高分子化合物である。
4. アミロペクチンはセルロースを溶媒に溶かして再生した繊維状の物質である。

問4 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、融点が上昇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、融点が上昇して常温で液体になる。

問5 水溶液を加熱して蒸発乾固させた後、さらに強熱した際に黒く焦げる性質を持つ物質の組み合わせ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. 食塩と炭酸水素ナトリウム 2. 炭酸水素ナトリウムと卵白 3. 卵白とデンプン 4. 食塩とデンプン

問6 合成樹脂の特性とその用途の組み合わせとして、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. ポリカーボネートは耐衝撃性に優れるため、コンパクトディスクに用いられる。
2. ポリ塩化ビニルは耐熱性に優れるため、電気回路の基板に用いられる。
3. フェノール樹脂は加工が容易であるため、給排水管に用いられる。
4. ポリカーボネートは絶縁性に優れるため、給排水管に用いられる。

問7 グルコースを水に溶かした直後の旋光度が、時間経過とともに変化し一定の値に落ち着く現象である変旋光について、その化学的背景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. グルコース分子が水溶液中で鎖状構造と二種類の環状構造の間で平衡状態に達するためである
2. グルコースが水中でタンパク質の二次構造と同様の水素結合を形成し、高次構造を変化させるためである
3. グルコース分子が水溶液中で双性イオンを形成し、その電荷分布が時間とともに変化するためである
4. グルコースがフルクトースへと構造異性化し、立体異性体としての比旋光度が変化するためである

問8 パルミチン酸1 molが完全に酸化されて二酸化炭素と水に分解されるとき、消費される酸素の物質量として最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 11 mol 2. 16 mol 3. 23 mol 4. 32 mol

問9 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. 尿素樹脂 3. ポリエチレン 4. ポリエチレンテレフタレート

問10 高分子化合物の構造と水素結合に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2023年 全国公立入試 類似）

1. セルロースは、分子内および分子間に水素結合を形成することで、強固な繊維構造を維持している。
2. DNAの二重らせん構造は、糖とリン酸の骨格間に形成される水素結合によって安定化されている。
3. ポリプロピレンは、分子鎖間に強力な水素結合を形成するため、高い融点と結晶性を示す。
4. タンパク質の二次構造であるアルファヘリックスは、側鎖同士の水素結合によって形成される。

問1 ビニロンの合成に関する記述として誤っているものはどれか。（2025年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. ポリ酢酸ビニルをケン化すると、エステル結合が切断されてポリビニルアルコールが生成する。 | 2. アセタール化の工程では、ホルムアルデヒドを用いてポリビニルアルコールのヒドロキシ基を架橋する。 | 3. ビニロンは、ポリビニルアルコールが持つ高い親水性をそのまま利用して、水溶性の繊維として製造される。 | 4. ビニロンの合成において、ホルムアルデヒドとの反応は耐水性を高めるために不可欠な工程である。 |
|--|--|--|--|

問2 タンパク質の変性が酵素の活性に与える影響について、最も適切な説明はどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|--|---|
| 1. 立体構造が変化することで活性部位の形状が変わり、基質と結合できなくなるため活性が失われる。 | 2. 変性によってタンパク質がより安定な構造をとるため、酵素反応の速度が著しく上昇する。 | 3. 変性は一次構造を変化させるため、酵素の基質特異性が高まり、反応効率が向上する。 | 4. 変性しても活性部位の構造は維持されるため、酵素としての触媒機能は変化しない。 |
|--|--|--|---|

問3 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当なものはどれか。（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4 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. 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。 | 2. 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。 | 3. 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。 | 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5 タンパク質の消化に関する記述として、化学的な観点から最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 1. 消化酵素はペプチド結合の加水分解を触媒する。 | 2. 消化酵素はタンパク質をエステル結合で結合し直す。 | 3. 消化はタンパク質の立体構造を強固にする過程である。 | 4. 消化酵素はタンパク質を構成するアミノ酸をさらに分解する。 |
|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|

問6 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7 ヘキサメチレンジアミンとアジピン酸を原料として合成されるナイロン66に関する記述として、最も適当なものはどれか。

（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1. 分子鎖の間にアミド結合を多数含み、ポリアミドに分類される合成繊維である。 | 2. 分子鎖の間にエステル結合を多数含み、ポリエステルに分類される合成繊維である。 | 3. 分子鎖の間にエーテル結合を多数含み、ポリエーテルに分類される合成繊維である。 | 4. 分子鎖の間にグリコシド結合を多数含み、多糖類に分類される合成繊維である。 |
|---|---|---|---|

問8 熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂の構造的な違いと、その性質の由来に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|--|---------------------------------------|---|
| 1. 熱可塑性樹脂は分子間に架橋構造を持たないため、加熱により分子鎖が移動し軟化する。 | 2. 熱可塑性樹脂は分子間に強固な共有結合による架橋があるため、加熱により硬化する。 | 3. 熱硬化性樹脂は分子鎖が独立しているため、加熱により容易に流動化する。 | 4. 熱硬化性樹脂は付加重合によってのみ生成されるため、再加熱による軟化が可能である。 |
|---|--|---------------------------------------|---|

問9 セッケン分子を水面に滴下した際、水面における分子の配向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. 親水基を水側に、親油基を空気側に向けた単分子膜を形成する。 | 2. 親油基を水側に、親水基を空気側に向けた単分子膜を形成する。 | 3. 親水基と親油基がランダムな方向を向いて水面に浮遊する。 | 4. 親水基と親油基がともに水中に沈み込み、水面には何も存在しない。 |
|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|