

高校化学プリント（過去問類似）

高分子化合物 No.6

名前

得点

/10

問1 エチレンのような単量体が多数結合して高分子化合物が生成される反応を何と呼ぶか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 重合 2. 加水分解 3. 置換反応 4. 中和反応

問2 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3 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4 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5 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質量として最も適当なものを、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6 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7 グルコースを水に溶かした際に生じる変旋光現象の説明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. アルファ型とベータ型のグルコースが鎖状構造を経由して相互変換し、平衡状態に達する現象である。 2. グルコースが水中で重合し、デンプンやセルロースなどの多糖類へと変化する現象である。 3. 水溶液中でグルコースが酸化され、グルコン酸へと変化することで旋光度が変化する現象である。 4. グルコースの分子内のヒドロキシ基が水分子と水素結合を形成し、光学活性が消失する現象である。

問8 グルコースの分子量を180、二酸化炭素の分子量を44とする。10グラムのグルコースが完全にアルコール発酵したとき、生成される二酸化炭素の質量は何グラムか。最も近い値を一つ選べ。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. 4.9グラム 2. 0.25グラム 3. 0.49グラム 4. 2.5グラム

問9 エチレン (C_2H_4) が1000個重合して生成されたポリエチレンの分子量として、正しい値はどれか。ただし、炭素の原子量を12、水素の原子量を1.0とする。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 2.8×10^3 乗 2. 2.8×10^4 乗 3. 1.4×10^4 乗 4. 2.6×10^4 乗

問10 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

高校化学プリント（過去問類似）

高分子化合物 No.7

名前

得点

/10

問1 油脂の生成反応において、脂肪酸3分子と反応するグリセリン1分子の質量を考える。グリセリン（ $C_3H_8O_3$ ）の分子量を92としたとき、グリセリン0.50 molの質量は何gか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 23 g 2. 46 g 3. 92 g 4. 184 g

問2 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：ケン化、反応イ：アセタール化 2. 反応ア：酸化、反応イ：縮合重合 3. 反応ア：還元、反応イ：付加重合 4. 反応ア：ケン化、反応イ：共重合

問3 ポリイミドの合成に関する記述として最も適当なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. ポリイミドは、テトラカルボン酸二無水物とジアミンを原料とした縮合重合により合成される。 2. ポリイミドの合成において、単官能の無水フタル酸を用いることで高分子量化が促進される。 3. ポリイミドは、エステル結合を主鎖に持つポリエステル的一种であり、熱に弱い性質を持つ。 4. ポリイミドの原料となるジアミンには、必ず脂肪族炭化水素基が含まれていなければならない。

問4 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5 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6 日常生活における化学物質の性質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. 中性合成洗剤は、塩基に弱い繊維の洗濯に適している。 2. ナイロンはアミド結合とエステル結合の両方を含むポリアミドである。 3. ヒトはセルロースを消化酵素によって分解し、エネルギー源として利用できる。 4. タンパク質に濃硝酸を加えて加熱すると、青紫色を呈するキサントプロテイン反応が起こる。

問7 フタルアニリド酸からN-フェニルフタルイミドが生成する反応の化学的性質に関する記述として、最も適切なものはどれか。

（2026年 全国公立入試 類似）

1. 分子内脱水反応により、カルボキシ基とアミド基の窒素原子間で環状のイミド結合が形成される。 2. 分子間脱水反応により、2つのフタルアニリド酸分子が結合して大きな環状構造を形成する。 3. 酸触媒による加水分解反応が進行し、アニリンとフタル酸に分解される。 4. 酸化反応により、カルボキシ基がアルデヒド基へと変換されることで環化が進行する。

問8 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9 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10 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。

問1 界面活性剤の分子構造と洗浄作用に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--------------------------------------|--|--|
| 1. 界面活性剤は親水基と親油基を併せ持ち、油汚れをミセル内部に取り込むことで水中に分散させる。 | 2. 界面活性剤の洗浄作用は、濃度に関係なく常に一定の効率で発揮される。 | 3. セッケンは脂肪酸のナトリウム塩であり、その水溶液は加水分解により弱酸性を示す。 | 4. 親油基は水分子との水素結合を形成しやすく、油分を水に溶け込ませる役割を果たす。 |
|--|--------------------------------------|--|--|

問2 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. 金属やガラスに対する優れた接着性を持つ | 2. 硬化後は加熱しても溶融しない熱硬化性樹脂である | 3. 塗料や接着剤として広く利用されている | 4. 加熱によって容易に軟化する熱可塑性樹脂である |
|------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|

問3 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4 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、最も適当なものはどれか。（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5 セッケンを用いて硬水中で洗浄を行う際、洗浄力が低下する主な化学的理由はどれか。（2009年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|---|---|---|
| 1. セッケン成分がカルシウムイオンやマグネシウムイオンと反応し、水に溶けにくい沈殿を生じるため | 2. 硬水中の鉄粉が酸化され、セッケンの分子構造を破壊して界面活性性を失わせるため | 3. 硬水に含まれる二酸化炭素がセッケンと反応し、強酸性の物質を生成して皮膚を刺激するため | 4. セッケンの脂肪酸ナトリウムがナトリウムイオンと過剰に反応し、塩析によって凝集するため |
|--|---|---|---|

問6 界面活性剤の洗浄作用に関する記述として、最も適当なものを次のうちから一つ選べ。（2022年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1. 界面活性剤は親水基と親油基を併せ持ち、油汚れを親油基側に取り込むことで水中に分散させる。 | 2. 界面活性剤の濃度が低い状態であっても、その洗浄作用は常に最大効率で発揮される。 | 3. セッケンの水溶液は、加水分解により弱酸性を示すため、洗浄時には中和反応が重要となる。 | 4. 洗剤の使用量を規定量よりも大幅に増やすことで、洗浄効果は使用量に比例して向上し続ける。 |
|---|--|---|--|

問7 油脂とセッケンに関する記述として誤っているものはどれか。（2010年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------|---|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. セッケンの水溶液は弱塩基性を示す。 | 2. セッケン水に塩化カルシウム水溶液を加えると、脂肪酸カルシウムの沈殿が生じる。 | 3. セッケン水に食用油を加えて振ると、乳化作用により白濁する。 | 4. セッケン水は弱酸性を示すため、皮膚の洗浄に適している。 |
|----------------------|---|----------------------------------|--------------------------------|

問8 グルコース水溶液において、アルファ型とベータ型が平衡状態にあるとき、新たにベータ型グルコースを加えて溶解させた。このとき起こ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. ルシャトリエの原理により、平衡がベータ型が減少する方向へ移動する。 | 2. 平衡状態であるため、濃度を変化させても平衡は一切移動しない。 | 3. ルシャトリエの原理により、平衡がアルファ型が増加する方向へ移動する。 | 4. ベータ型の溶解度を越えたため、過飽和状態となり平衡は消失する。 |
|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|

問9 ある温度でアルファ型グルコース0.032 molとベータ型グルコース0.068 molが平衡状態にある水溶液に、ベータ型グルコースを0.100 mol追加して完全に溶解させた。このとき、新たな平衡状態におけるベータ型グルコースの物質量は何molになるか。ただし、平衡時のアルファ型とベータ型の物質量比は一定に保たれるものとする。（2021年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. 0.032 mol | 2. 0.068 mol | 3. 0.100 mol | 4. 0.136 mol |
|--------------|--------------|--------------|--------------|

問1 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2 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。

問3 グルコースの分子量を180、二酸化炭素の分子量を44とする。10グラムのグルコースが完全にアルコール発酵したとき、生成される二酸化炭素の質量は何グラムか。最も近い値を一つ選べ。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 4.9グラム
2. 0.25グラム
3. 0.49グラム
4. 2.5グラム

問4 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5 フタルアニリド酸からN-フェニルフタルイミドが生成する反応の化学的性質に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 分子内脱水反応により、カルボキシ基とアミド基の窒素原子間で環状のイミド結合が形成される。
2. 分子間脱水反応により、2つのフタルアニリド酸分子が結合して大きな環状構造を形成する。
3. 酸触媒による加水分解反応が進行し、アニリンとフタル酸に分解される。
4. 酸化反応により、カルボキシ基がアルデヒド基へと変換されることで環化が進行する。

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 油脂の生成反応において、3分子の脂肪酸と1分子のグリセリンが反応する際、副生成物として生じる物質はどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 水
2. メタノール
3. 水素
4. 二酸化炭素

問8 ポリエチレンの合成に関する記述として、最も適当なものはどれか。（2008年 全国公立入試 類似）

1. エチレンを触媒の存在下で付加重合させることで得られる。
2. エチレングリコールとテレフタル酸の縮合重合によって得られる。
3. ヘキサメチレンジアミンとアジピン酸の縮合重合によって得られる。
4. 塩化ビニルを付加重合させることで得られる。

問9 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10 高性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. 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。
2. 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。
3. 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。
4. 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。

問1 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2 界面活性剤の洗浄作用に関する記述として、最も適切なものを次のうちから一つ選べ。（2022年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1. 界面活性剤は親水基と親油基を併せ持ち、油污れを親油基側に取り込むことで水中に分散させる。 | 2. 界面活性剤の濃度が低い状態であっても、その洗浄作用は常に最大効率で発揮される。 | 3. セッケンの水溶液は、加水分解により弱酸性を示すため、洗浄時には中和反応が重要となる。 | 4. 洗剤の使用量を規定量よりも大幅に増やすことで、洗浄効果は使用量に比例して向上し続ける。 |
|---|--|---|--|

問3 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5 セッケンが水中で油污れを落とす仕組みとして、最も適切な説明はどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|--|---|-------------------------------------|
| 1. 親油基が油污れを取り囲み、親水基が水側に配向することで油を水中に分散させる。 | 2. 親水基が油污れと結合し、油を化学的に分解して水溶性の物質に変化させる。 | 3. セッケン分子が油污れを加水分解することで、油を水に溶けやすい脂肪酸に変える。 | 4. 親油基が水分子と結合し、油污れを水面から引き剥がして気化させる。 |
|---|--|---|-------------------------------------|

問6 フタルアニリド酸からN-フェニルフタルイミドが生成する反応の化学的性質に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|---|--------------------------------------|--|
| 1. 分子内脱水反応により、カルボキシ基とアミド基の窒素原子間で環状のイミド結合が形成される。 | 2. 分子間脱水反応により、2つのフタルアニリド酸分子が結合して大きな環状構造を形成する。 | 3. 酸触媒による加水分解反応が進行し、アニリンとフタル酸に分解される。 | 4. 酸化反応により、カルボキシ基がアルデヒド基へと変換されることで環化が進行する。 |
|---|---|--------------------------------------|--|

問7 ナイロンの化学的性質と一般的な用途の組み合わせとして、誤っているものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------|-------------|---------------|------------------|
| 1. 強靱性：衣類 | 2. 耐摩耗性：釣り糸 | 3. 機械的強度：機械部品 | 4. 吸水・防臭性：家庭用ゴミ袋 |
|-----------|-------------|---------------|------------------|

問8 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9 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. エステル結合 | 3. グリコシド結合 | 4. 水素結合 |
|-----------|-----------|------------|---------|