

- |     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                       |                                                   |                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 問1  | バレルミチン酸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、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。 <div>(2004年 全国公立入試 類似)</div>                                                                                                                                                            |                                                       |                                                   |                                                   |
|     | 1. 32 mol                                                                                                                                                                                                                                                       | 2. 23 mol                                             | 3. 11 mol                                         | 4. 16 mol                                         |
| 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。 <div>(2026年 全国公立入試 類似)</div>                                                                                                                                                                                   |                                                       |                                                   |                                                   |
|     | 1. 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。                                                                                                                                                                                                                                | 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. アミノ基が酸化され、ニトロ基へと変化する。                          | 4. 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。              |
| 問3  | 油脂の化学的性質とヨウ素価の関係について、正しい説明はどれか。 <div>(2021年 全国公立入試 類似)</div>                                                                                                                                                                                                    |                                                       |                                                   |                                                   |
|     | 1. 乾性油は不飽和結合を多く含むため、ヨウ素価が大きい。                                                                                                                                                                                                                                   | 2. ヨウ素価が大きい油脂ほど、常温で固体である可能性が高い。                       | 3. 油脂のヨウ素価は、その油脂の分子量のみによって決定される。                  | 4. 不飽和脂肪酸の割合が高い油脂ほど、ヨウ素価は小さくなる。                   |
| 問4  | 高分子化合物の性質に関する記述として、最も適切なものはどれか。 <div>(2021年 全国公立入試 類似)</div>                                                                                                                                                                                                    |                                                       |                                                   |                                                   |
|     | 1. ポリ酢酸ビニルを加水分解するとポリビニルアルコールが得られる。                                                                                                                                                                                                                              | 2. ポリ酢酸ビニルは縮合重合によって合成される高分子である。                       | 3. 尿素樹脂は加熱すると軟化する熱可塑性樹脂である。                       | 4. ポリビニルアルコールは水に全く溶けない疎水性の物質である。                  |
| 問5  | 天然ゴムの性質と化学的変化に関する記述として正しいものはどれか。 <div>(2022年 全国公立入試 類似)</div>                                                                                                                                                                                                   |                                                       |                                                   |                                                   |
|     | 1. 天然ゴムに硫黄を加えて加熱する加硫を行うと、二重結合がすべて単結合に変化し、弾性が完全に消失する。                                                                                                                                                                                                            | 2. 天然ゴムに含まれる二重結合が酸化されると、分子鎖が切断されたり架橋が変化したりして、弾性が失われる。 | 3. 天然ゴムはイソプレンが重合した構造を持ち、分子内に二重結合を全く含まないため酸化されにくい。 | 4. 天然ゴムの弾性は、分子内の二重結合が酸化されることで強化され、より強固な網目構造を形成する。 |
| 問6  | 加熱すると軟化して成形しやすく、冷却すると固まる性質を持つプラスチックの総称として、最も適切なものはどれか。 <div>(2004年 全国公立入試 類似)</div>                                                                                                                                                                             |                                                       |                                                   |                                                   |
|     | 1. イオン交換樹脂                                                                                                                                                                                                                                                      | 2. 熱可塑性樹脂                                             | 3. 熱硬化性樹脂                                         | 4. 生分解性プラスチック                                     |
| 問7  | 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。最も近い値の一つ選べ。 <div>(2006年 全国公立入試 類似)</div>                                                                                                                                           |                                                       |                                                   |                                                   |
|     | 1. 2.5グラム                                                                                                                                                                                                                                                       | 2. 0.25グラム                                            | 3. 0.49グラム                                        | 4. 4.9グラム                                         |
| 問8  | 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。 <div>(2025年 全国公立入試 類似)</div> |                                                       |                                                   |                                                   |
|     | 1. 45                                                                                                                                                                                                                                                           | 2. 60                                                 | 3. 85                                             | 4. 82                                             |
| 問9  | 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、最も適当なものはどれか。 <div>(2021年 全国公立入試 類似)</div>                                                                                                                                                                                            |                                                       |                                                   |                                                   |
|     | 1. 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。                                                                                                                                                                                                                            | 2. 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。                     | 3. 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。       | 4. 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。                  |
| 問10 | 天然高分子化合物であるデンプンの性質に関する説明として、誤っているものはどれか。 <div>(2024年 全国公立入試 類似)</div>                                                                                                                                                                                           |                                                       |                                                   |                                                   |
|     | 1. デンプンを構成するアミロペクチンは、冷水に対する溶解性が非常に高い。                                                                                                                                                                                                                           | 2. 生ゴムに硫黄を加えて加熱すると架橋構造が生じ、弾性が向上する。                    | 3. デンプンはアミロースとアミロペクチンの2種類の成分から構成されている。            | 4. レーヨンは天然のセルロースを化学的に処理し、繊維として再生したものである。          |
| 問11 | 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。 <div>(2009年 全国公立入試 類似)</div>                                                                                                                                                                                              |                                                       |                                                   |                                                   |
|     | 1. 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。                                                                                                                                                                                                             | 2. 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。    | 3. 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。  | 4. 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。    |
| 問12 | ポリ塩化ビニルに関する記述として、誤っているものはどれか。 <div>(2013年 全国公立入試 類似)</div>                                                                                                                                                                                                      |                                                       |                                                   |                                                   |
|     | 1. ナイロンの原料として広く利用される                                                                                                                                                                                                                                            | 2. 合成樹脂の一種である                                         | 3. 分子内に炭素と塩素の結合を持つ                                | 4. 塩化ビニルの付加重合によって生成される                            |
| 問13 | 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。 <div>(2025年 全国公立入試 類似)</div>                                                                                                                                                        |                                                       |                                                   |                                                   |
|     | 1. 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                                                                                                                                                                                                                | 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     | 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14 | エチレンが多数付加重合して生成されるポリエチレンの性質に関する記述として、最も適切なものはどれか。 <div>(2004年 全国公立入試 類似)</div>                                                                                                                                                                                  |                                                       |                                                   |                                                   |
|     | 1. 加熱すると硬化するため、熱硬化性樹脂に分類される。                                                                                                                                                                                                                                    | 2. 分子間に強固な架橋構造を持つため、再加熱しても軟化しない。                      | 3. 電気伝導性が高いため、電子回路の基板として利用される。                    | 4. 加熱すると軟化するため、熱可塑性樹脂に分類される。                      |
| 問15 | 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。 <div>(2005年 全国公立入試 類似)</div>                                                                                                                                                                              |                                                       |                                                   |                                                   |
|     | 1. メタノール                                                                                                                                                                                                                                                        | 2. 水素                                                 | 3. 水                                              | 4. 二酸化炭素                                          |