

強者の戦略

研伸館・化学科の森上総(かずさ)です。学部・学科によっては推薦入試やAO入試が始まりだす秋、いかがお過ごしでしょうか。そろそろ「仕上がり」を意識していかなくてはいけない頃合ですね。現時点で、ほぼ一通りの単元を学び終え、順調に弱点を潰していき、そして秋の後半あたりからは過去問の練習をしていく。このような理想的な戦いを展開できているでしょうか。遅れを取っている人は、少し危機感を抱いてくださいよ！

今回は、環境化学に関する問題。2006年の産業医科大学の問題です。多少の目新しさはありますが、有機化学反応を(丸暗記しているだけでなく)理解しており、高分子の知識も併せもっていれば攻略可能な問題だと思います。この問題にある程度「取り組める」かどうか、有機化学の「仕上がり」についての試金石となるのではないかな、と思います。仕上がっていれば5分とかからない問題だと思いますが、いかがでしょうか。チャレンジしてみてください！

【問題】

下記の文中の(ア)、(イ)、(ウ)などの空欄に適切な語句または化学式を入れなさい。(ア)欄の場合には、記されている5つの語句の中から選びなさい。

近年、新しい建物に接した人に頭痛・吐き気・思考力低下など広範囲な症状を引き起こすというシックハウス症候群が問題になっているが、建材に使われた下記のプラスチックなどから発生するホルムアルデヒドがその原因の一つとされている。ホルムアルデヒドはそれ自身で結合する性質があり、環状につながったトリオキサン $\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-O}$ や長く鎖状につながったパラホルムアルデヒドとなる。実験室ではホルムアルデヒドはそれ自体の持つ(ア 親水性、発火性、酸性、潮解性、蒸気圧)のため、大量に貯蔵することはせず、トリオキサンあるいはパラホルムアルデヒドからホルムアルデヒドを取り出して用いる。ホルムアルデヒドは自分自身だけでなく、いろいろな分子と結合する性質があり、尿素 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ とホルムアルデヒドをアルカリ性で反応させると、両者は水分子が外れる形で互いに結合する。この過程が繰り返されて、(イ)というプラスチックが形成される。これは接着剤として合板(ベニヤ板)を作るためにも多量に利用されている。(イ)のなかで尿素2分子とホルムアルデヒド1分子が結合した部分の構造式は(ウ)である。[なお、(ウ)に記した構造式の中でホルムアルデヒドに由来する構造部分を丸で囲みなさい]。

タンパク質もホルムアルデヒドと反応しうる水素を多数持ち、ホルムアルデヒドによってタンパク質の中に多数の結合が生じると、タンパク質は変形しその機能を失う(変性)。ホルムアルデヒドは微生物のタンパク質を変性させるため防腐殺菌作用をもち、医療や食品などの分野でも利用されている。

肝臓にはエタノールをアセトアルデヒドへと(エ)する反応を触媒する酵素がある。この酵素は同様の作用によって(オ)をホルムアルデヒドに変換する。大量の(オ)が体内に吸収されると、ホルムアルデヒドが産生されて眼球の網膜にあるタンパク質と反応し、視覚機能を損なうことがある。