



2020年度

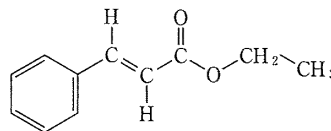
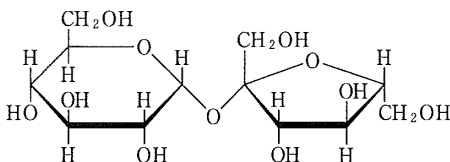
化 学

第1問

次のⅠ，Ⅱの各問に答えよ。必要があれば以下の値を用いよ。構造式は例にならって示せ。

元 素	H	C	O	I
原子量	1.0	12.0	16.0	126.9

(構造式の例)



II 次の文章を読み、問キ～サに答えよ。

セルロースは地球上に最も多く存在する有機化合物であり、石油資源に頼らない次世代の化学工業を担う重要化合物と考えられている。セルロースを濃硫酸中で加熱すると、最終的に糖ではない化合物 G が主として得られる。G は炭素、水素、酸素の各原子のみからなり、バイオ燃料、生分解性高分子、医薬品合成の原料として広く利用可能である。G を生分解性高分子 H などの化合物に変換するため、以下の実験 1～3 を行った。

実験 1：水中でアセトンに過剰量の水酸化ナトリウムとヨウ素を反応させると、特有の臭気を有する黄色の化合物 I が沈殿し、反応液中に酢酸ナトリウムが検出された。アセトンの代わりに G を用いて同じ条件で反応させたところ、I が沈殿した。続いて、I を除いた反応液を塩酸を用いて酸性にすると、ともに直鎖状化合物である J と K の混合物が得られた。分子式を比較すると J と K の炭素原子の数は、いずれも G より一つ少なかった。K は不斉炭素原子を有していたが、J は有していなかった。58.0 mg の G を水に溶かし、0.200 mol/L の炭酸水素ナトリウム水溶液で滴定したところ、2.50 mL で中和点に達した。一方、67.0 mg の K を水に溶かし、0.200 mol/L の炭酸水素ナトリウム水溶液で滴定したところ、5.00 mL で中和点に達した。

実験 2：J とエチレングリコール(1,2-エタンジオール)を混合して縮合重合させたところ、物質質量 1：1 の比でエステル結合を形成しながら共重合し、平均重合度 100、平均分子量 1.44×10^4 の高分子 H が得られた。

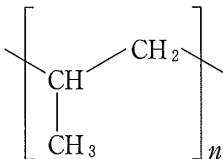
実験 3：K を加熱すると分子内で一分子の水が脱離し、化合物 L が得られた。L に光照射すると、その幾何異性体 M が生成した。L と M はともに臭素と反応した。L と M をそれぞれ、より高温で長時間加熱すると、M のみ分子内で脱水反応が起こり、化合物 N を与えた。

〔問〕

キ 化合物 I の分子式を示せ。

ク 実験 2 の結果から，化合物 J の分子量を求めよ。

ケ 下の例にならい，高分子 H の構造式を示せ。



コ 化合物 K, L, N の構造式をそれぞれ示せ。ただし，鏡像異性体は考慮しなくてよい。

サ 化合物 G の構造式を答えよ。