

第Ⅲ問 (50 点満点)

問題 11, 問題 12 と問題 13 については, 1 つまたは 2 つの正解がある。答案用紙の所定の枠の中に, 正解の番号を記入せよ。問題 14 については, 所定の枠の中に, 0 から 9 までの適当な数字を 1 枠に 1 つ記入せよ。問題 15 については, 指示にしたがって所定の枠の中に適切な構造を記せ。

11 有機化合物 A ~ F に関するつぎの記述ア ~ カを読み, 下の問に答えよ。

- ア. 炭化カルシウムに水を加えると A が生じる。
- イ. A に塩化水素が付加すると高分子化合物の原料となる B が生じる。
- ウ. A を赤熱した鉄に触れさせると化合物 C が生じる。
- エ. C に鉄触媒の存在下, 塩素を反応させると D が生じる。
- オ. D と水酸化ナトリウム水溶液を高温で反応させたのち, 酸性にすると E が生じる。
- カ. F は C の水素原子のうちの 2 つがメチル基で置換された化合物である。F を酸化すると, 飲料容器などに使われる高分子化合物の原料となる 2 価カルボン酸が得られる。

問 つぎの記述のうち, 誤っているものはどれか。

1. A ~ F のうち, もっとも短い炭素-炭素結合をもつ化合物は C である。
2. B には幾何異性体が存在しない。
3. A ~ F のうち, もっとも強い酸は E である。
4. E の水溶液に十分な量の臭素水を加えると, ただちに白色沈殿が生じる。
5. A ~ F のうち, 無極性分子は 3 つである。
6. A ~ F のいずれも, 水素以外のすべての原子が同一平面上にある。

12 高分子化合物 A～D に関するつぎの記述ア～エを読み、下の問に答えよ。

- ア. プロピレンを付加重合させると A が得られる。
- イ. スチレンを付加重合させると B が得られる。
- ウ. 同じ物質量のアジピン酸とヘキサメチレンジアミンを縮合重合させると C が得られる。
- エ. ϵ -カプロラクタムを開環重合させると D が得られる。

問 つぎの記述のうち、誤っているものはどれか。

1. A の固体では、結晶部分の割合が多くなると密度が大きくなる。
2. B は断熱材として用いることができる。
3. B の平均分子量を測定したところ、 1.04×10^4 であった。この B は、すべて重合度 100 以上の高分子化合物からなる。
4. ウの反応で、アミノ基とカルボキシ基がすべてなくなるまで重合させると、得られる高分子化合物は必ず環状になる。
5. C と D のそれぞれに含まれる繰り返し単位中の窒素の含有率は、同じである。
6. A～D は、すべて熱可塑性を示す。

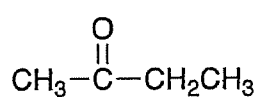
13 単糖A～Cに関するつぎの記述ア～ウを読み、下の問に答えよ。ただし、各元素の原子量は、 $O = 16$ 、 $Cu = 64$ とする。

- ア. マルトースを加水分解するとAが得られる。
- イ. スクロースを加水分解するとAとBが得られる。
- ウ. ラクトースを加水分解するとAとCが得られる。

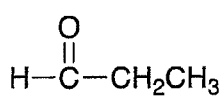
問 つぎの記述のうち、誤っているものはどれか。

1. AとBは互いに構造異性体である。
2. 数千個のAが脱水縮合した多糖であるデンプンとグリコーゲンは、いずれもヨウ素ヨウ化カリウム水溶液を加えると呈色する。
3. Aの1位の炭素に結合しているヒドロキシ基どうしで脱水縮合した二糖は、ヘミアセタール構造をもたない。
4. アミロース、セロビオース、セルロース、アミロペクチンをそれぞれ完全に加水分解したときに得られる単糖はAのみである。
5. 水溶液中でAは複数の異性体が平衡状態にある混合物となっているが、そのうち還元性を示すものは1種類のみである。
6. Bを1.80 g含む水溶液に過剰なフェーリング液を加え完全に反応させた。この反応で生じた銅の酸化物は0.80 gである。
7. マルトース、スクロース、ラクトースの混合物に希硫酸を加えて加熱し、完全に加水分解したところ、A、B、Cの物質量の比が7 : 3 : 2となった。この混合物中のスクロースのモル分率は0.5である。

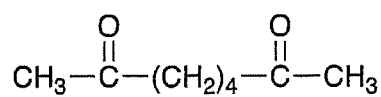
- 14 炭素-炭素三重結合をもたない炭化水素Aに対し、オゾンを経た後に亜鉛を加えたところ、下に示すカルボニル化合物B、C、Dの混合物Xが得られた。AはすべてB、C、Dに変換されてその他の生成物は生じなかった。この混合物X 8.46 g に対して、十分な量の水酸化ナトリウム水溶液とヨウ素を反応させると、ヨードホルムが45.31 g 生成した。また、混合物X 8.46 g に対して十分な量のアンモニア性硝酸銀水溶液を反応させると、銀が1.08 g 析出した。Aの分子式を例にならって示せ。



B

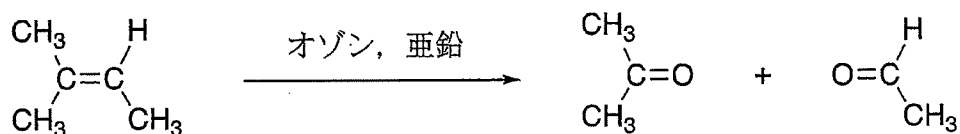


C



D

ただし、炭素-炭素二重結合をもつ化合物に対し、オゾンを経た後に亜鉛を加えると、つぎの反応式のように炭素-炭素二重結合の切断が起こり、カルボニル化合物が生成する。また、各元素の原子量は、 $\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{Ag} = 108$, $\text{I} = 127$ とする。



(例) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_3$ の分子式：

C				H			
	0	1	2		0	2	6

15 分子式 $C_{10}H_{16}O_2$ で表されるカルボン酸 A に関するつぎの記述ア～オを読み、下の問に答えよ。

- ア. 炭素-炭素二重結合を 1 つと、環構造を 1 つもつ。
- イ. 不斉炭素原子を 2 つもち、そのうちの 1 つはカルボキシ基と結合している。
- ウ. 炭素-炭素二重結合に、臭素が付加すると不斉炭素原子が 1 つ増えるが、水素が付加しても不斉炭素原子の数は変わらない。
- エ. 結合している水素原子の数が 2 である炭素原子をもたない。
- オ. 環構造を構成する炭素原子の 1 つには、同じ置換基が 2 つ結合している。

問 A の構造を例にならって示せ。

(例)

