

ズバリの中!

2020年度 藤田医科大学[前期] 入試問題

2020年1月23日実施

化学 デンプンの枝分かれの数

第4問 平均分子量 9.72×10^6 のアミロペクチンの 19.44 g を用意し、縮合重合に関与しないすべてのヒドロキシ基をメチル化した後、完全に加水分解したところ、主な生成物としてメトキシ基(-OCH₃)を持つ化合物 A が得られた。また、これ以外にも4つのメトキシ基をもつ副生成物 B、および2つのメトキシ基をもつ副生成物 C がほぼ等モル(mol)得られ、化合物 A、副生成物 B、Cそれぞれの収量は、A:24.42 g, B:1.18 g, C:1.04 gであった。

4) このアミロペクチン1分子に含まれる枝分かれの数は何個か。

試験
前日

出題方式
に注目!

ほぼ同じ
問題!

■ 2020年1月22日実施 入試対策直前テキスト(メビオ制作)

問4 平均分子量 4.05×10^5 のデンプンがある。このデンプン 4.86 g を用いてそのヒドロキシ基をすべてメトキシ基にしたのち、希硫酸で加水分解すると、化合物 A が 0.284 g、化合物 B が 6.13 g、化合物 C が 0.250 g 生成された。これより平均何ヶ所の分枝があるか推定せよ。

対策が不十分になりがちな天然高分子化合物問題を前日の授業で演習。差がつく計算問題でズバリの中! テーマや設定、設問内容が全く同じ。

第2問 次の文章を読み、以下の問い(問1~4)に答えよ。

グルコースを水に溶解してグルコース水溶液を調製すると、六員環構造からなる2種類の環状構造を生じるが、一部の分子では六員環構造が開いて鎖状構造を生じる。下図の鎖状構造の構造式で示すように、炭素には1位から6位の番号が付けられている(C1位からC6位)。環状構造をとるグルコースでは、C(ア)位の炭素原子は不斉炭素原子となるため、(イ)-グルコースと(ウ)-グルコースの2つの異性体が存在することになる。(イ)-グルコースはデンプンやグリコーゲンの構成単位であり、(ウ)-グルコースはセルロースの構成単位である。

デンプンは数百から数万の(イ)-グルコースが縮合重合してできた多糖類で、アミロースとアミロペクチンの混合物であり、化学式(エ)で示される。アミロースは(イ)-グルコースのC(オ)位のヒドロキシ基(-OH基)とC(カ)位の-OH基が(キ)結合により脱水縮合したもので、この脱水縮合に加えて(ク)位の-OH基とC(ケ)位の-OH基が脱水縮合して枝分かれしたものがアミロペクチンであり、アミロースよりも比較的分子量が大きい。

アミロースとアミロペクチンについてヨウ素デンプン反応を行うと、両者では呈色が異なり、アミロースでは(コ)色を、アミロペクチンでは(サ)色を示す。また、グリコーゲンについてヨウ素デンプン反応を行うと、(シ)色を示す。

■ さらに授業では… 一般的な解法のほか、 ごく短時間で解ける解法も詳解。

(別解)デンプン1分子あたりの分枝数を求めるのだが、分子部分に相当するグルコースがCであるので、デンプン1mol当たりのCのmol数を求めればよいことになる。よって、

$$\frac{4.86}{4.05 \times 10^5} : \frac{0.250}{208} = 1 : x \implies x = 100.1 \approx 100 \text{ヶ所}$$

直前授業のテキストでは大問前半の空欄補充の内容も確認していた。メビオ生はこの大問で一気に得点を伸ばし、他の受験生に大きな差をつけることができただろう。

医学部進学予備校

<https://www.mebio.co.jp/>

メビオ

☎ 0120-146-156

携帯からOK 受付時間 9~21時 土日祝可

大阪市中央区石町2-3-12ベルヴォア天満橋