

専攻	物質創成工学専攻	科目名	生物化学	受験番号		得点	
----	----------	-----	------	------	--	----	--

【1】次の文章を読んで以下の問いに答えなさい。

多糖類は生体内における働きから(1)2つに分類することができる。一つの分類にはデンプンがあり、デンプンは2種のホモ多糖類(ア)と(イ)から成る。(ア)は α -D-グルコースが(ウ)結合で直鎖状になったもので、ヨウ素-デンプン反応により(エ)色を呈する。(イ)は比較的短いグルコース鎖が別のグルコース鎖と(オ)結合し、(カ)構造となっている。一方、もう一つの分類には(2)セルロースがあり、植物の細胞壁に存在する。セルロースは(3)結晶性が高く酸や酵素で加水分解されにくい性質を持つ。

(1) 下線部(1)の2つの分類の名称をそれぞれ答えなさい。

(2) 文中の(ア)～(カ)の空欄に適切な語句を入れなさい。

(ア) () (イ) () (ウ) ()
 (エ) () (オ) () (カ) ()

(3) 下線部(2)の物質の構造式を書きなさい。

(4) 下線部(3)について、ある種の哺乳類がセルロースを消化するために行う食物の摂取方法の名称を答えなさい。

【2】D-フルクトースを水素化ホウ素ナトリウムで還元すると2種類の立体異性体の混合物が得られる。それぞれの立体異性体の構造をFischerの投影式で書きなさい。また、これらの立体異性体は同じ炭素数のアルドースを同様に還元することによっても得られる。それぞれに対応するアルドースの名称を答えなさい。

構造式： 対応するアルドースの名称 ()

構造式： 対応するアルドースの名称 ()

専攻	物質創成工学専攻	科目名	生物化学	受験番号		得点	
----	----------	-----	------	------	--	----	--

【3】次の文章を読んで以下の問いに答えなさい。

解糖系の最終段階で生成された(ア)は、ミトコンドリアに入り、有酸素条件で脱水素酵素複合体と NAD^+ と補酵素 A によって酸化、チオエステル化されて(イ)となる。(イ)は酵素の触媒作用によって(1)オキサロ酢酸と反応して(ウ)となる。(ウ)は酵素により中間体 *cis*-アコニット酸を経て(2)イソクエン酸となり、さらに酵素と NAD^+ により酸化、分解されて2-オキソグルタル酸となり、(エ)を生成する。2-オキソグルタル酸は酵素と NAD^+ 及び補酵素 A により酸化、分解され、(オ)となり、(エ)を生成する。(オ)は酵素によりコハク酸となり、このとき高エネルギー化合物である(カ)を生成する。コハク酸は酵素と補酵素(キ)により酸化され、(ク)となり、さらに酵素(ケ)により H_2O が付加されてL-リンゴ酸となる。L-リンゴ酸は酵素と NAD^+ により酸化されてオキサロ酢酸となる。

(1) 上の文章の空欄(ア)～(ケ)に適切な語句を入れなさい。

(ア) () (イ) () (ウ) ()
 (エ) () (オ) () (カ) ()
 (キ) () (ク) () (ケ) ()

(2) 上記文章の(ア)が無酸素条件のヒトの骨格筋において代謝される場合の一連の反応の総称を答えなさい。

(3) 下線部(1)、(2)の物質の構造式をそれぞれ書きなさい。

(1)

(2)

(4) 上記文章の(ア) 1 分子が上記の代謝過程及び電子伝達系で CO_2 と H_2O に完全に分解される時に生成される ATP 数を答えなさい。(計算過程も示すこと)