

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

【1】以下の代謝に関する問いに答えなさい。

グルコースは酵素によって高エネルギー化合物（ア）でリン酸化されてグルコース 6-リン酸となり、さらに異性化されて(1)フルクトース 6-リン酸となる。フルクトース 6-リン酸は酵素によって（イ）でさらにリン酸化されて（エ）となる。（エ）は酵素（ウ）によって分解され、最終的には (2)D-グリセルアルデヒド 3-リン酸ができる。グリセルアルデヒド 3-リン酸は、ある酵素と補酵素(3)NAD⁺によって酸化されて（エ）となり、さらに酵素の作用により 3-ホスホグリセリン酸となって（ア）を生成する。3-ホスホグリセリン酸は酵素により異性化されて（オ）となり、酵素（カ）によって脱水されて、最終的にグルコース 1 個から（キ）個のピルビン酸が生成される。

(1) 文章中の空欄(ア)～(キ)に適切な語句または数字を入れなさい。

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

(2) 下線部(1)及び(2)の化合物の構造式を書きなさい。

(1) :

(2) :

(3) 下線部(3)の補酵素の正式名称を答えなさい。また、電子伝達系では本補酵素の関与により高エネルギー化合物が生成されるが、真核生物では原核生物に比べ、電子伝達系における高エネルギー化合物生成量がより少なくなる場合がある。その理由を説明しなさい。

名称 :

理由 :

【2】ある二糖をフェーリング試薬と反応させたところ、赤色沈殿が生成した。また、この二糖を臭素水で酸化後、硫酸ジメチルによって完全にメチル化し、さらに加水分解したところ、1 位のヒドロキシ基以外が全てメチル化されたグルコピラノースと、遊離のヒドロキシ基を 1 個だけ持ったグルコン酸誘導体得られた。この二糖として考えられるものの構造 (Haworth 式) を全て書きなさい。

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

【3】以下の核酸に関する問いに答えなさい。

核酸は（ア）がリン酸ジエステル結合により重合したものであり、生体において遺伝情報を蓄え、かつ伝える重要な情報分子として機能している。DNAは五炭糖である（イ）を基礎とする核酸であり、（ウ）種類の核酸塩基の並び方によって遺伝情報を蓄え伝える。また、DNAは(1)特徴的な立体構造を有する。一方、RNAは五炭糖である（エ）を基礎とする核酸であり、生体内における働きにより、タンパク質合成に関わる（オ）、DNAに記された遺伝情報を伝える（カ）、タンパク質生成の際に特定のアミノ酸を運搬する（キ）に分類される。また、（ア）は核酸の構成成分以外にエネルギー運搬分子としても重要な働きをしている。特に(2)ATPは代謝系における(3)エネルギーの共通通貨として利用されている。

(1) 文章中の空欄(ア)～(キ)に適切な語句または数字を入れなさい。

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

(2) 核酸に含まれる核酸塩基の名称を全て答えなさい。

(3) 下線部(1)について、その構造を一語で表しなさい。また、その構造を保持する主な因子を一つ答えなさい。

構造：

因子：

(4) 下線部(2)の物質の構造をHaworth式で書きなさい。また、生体内でこの物質を生成する方法は大きく2つに分類される。それぞれの名称を答えなさい。

構造：

方法の名称：

(5) 下線部(3)について1 molのATPがADPに加水分解されることによって生成されるエネルギー量を答えなさい。