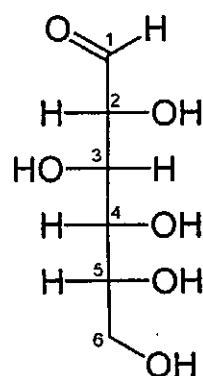


生化学 1/2

設問 [1]～[3]に対して、それぞれ別の解答用紙を用いて解答しなさい。

[1] 生体中に含まれる化合物について記述した次の文章について、下の設問（1）と（2）に答えなさい。（計 50 点）

- ◇ アミノ酸はアミノ基と（a）基の 2 つの官能基を合わせ持つ化合物の総称である。A タンパク質は L 型のアミノ酸がペプチド結合により重合した生体高分子であり、リボソームで合成される際には通常アミノ酸の種類が 20 種類に限定されるが、翻訳後の修飾によりその種類が増える。一般的にタンパク質の立体構造中では、（b）的なアミノ酸は内部に、親水的なアミノ酸は表面に存在する傾向がある。
- ◇ ヌクレオチドは塩基、（c）、およびリン酸からなる化合物である。その代表例は ATP であり、（d）トリリン酸の略号である。ポリデオキシリボヌクレオチドである DNA は 2 重らせん構造をとるが、条件の違いによって、右巻きの（e）型と（f）型、および左巻きの（g）型と呼ばれる立体構造をとる。これらの構造において塩基対は互いに平行に積み重なっている配置である（h）構造をとっており、DNA 立体構造の安定化要因の 1 つとなっている。
- ◇ アルドヘキソースの 1 種である D-グルコースは、B Fischer 投影式を用いて図のような直鎖状に描かれることが多いが、水溶液中では 1 位の（i）基と（j）位の水酸基がヘミアセタールを形成し、6 員環となる。この 6 員環構造を（k）構造と呼ぶ。このとき、1 位の炭素が新たに（l）炭素になるために、2 種の光学異性体を生じる。そこで、このような 1 位の炭素のことを特に（m）炭素と呼ぶ。
- ◇ リン脂質（グリセロ脂質）には 2 つのアルキル基が存在するが、そのうち一方は通常、2 重結合を含み、C その立体配置はシス型である。リン脂質は水中で自発的に集合して 2 重膜を形成するが、その安定性を示す相転移温度はリン脂質の不飽和度が大きいほど（n）。また、コレステロールが混在すると相転移温度は（o）。



（1）カッコ（a）～（o）内に当てはまる適当な語句を書きなさい。（15 点）

（2）下線部 A、B、C についてのそれぞれの設問に答えなさい。

- (a) 下線部 A：糖鎖による化学修飾は、タンパク質の翻訳後修飾の代表的な例である。糖鎖付加が起こりうるアミノ酸の種類を 3 つあげなさい。また、これらの糖鎖修飾は細胞内のどこで行われるのか答えなさい。（10 点）
- (b) 下線部 B：Fischer の投影式に関して説明しなさい。また、D 型のグリセルアルデヒド ($\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CHO}$) をこの図法で描きなさい。（10 点）
- (c) 下線部 C：2 重結合の存在がリン脂質 2 重膜に与える影響はシス型とトランス型とではどちらが大きいのか、2 重結合の幾何学的な性質を考慮して説明しなさい。（15 点）

平成 21 年度九州大学大学院システム生命科学府生物関係 3 講座（生命医科学・分子生命科学・生命理学）学力検査問題（11 科目のうち 2 科目選択）

生化学 2/2

以下の問い[2]、[3]について答えなさい。（[2]、[3]それぞれ別の解答用紙を用いること）

[2] アミノ酸代謝における α -アミノ基転移反応について概説しなさい。（20 点）

[3] グルコースの代謝によってエネルギーを取り出し、ATP を合成する過程について、次の問いに答えなさい。（計 30 点）

- (1) 解糖系において、高エネルギーリン酸化中間体の分解に共役して ATP を生成する反応は 2 つあるが、それらのうち 1 つを挙げ、その反応を担う酵素、基質および生成物の名前をそれぞれ記述しなさい。（5 点）
- (2) クエン酸サイクル（TCA サイクル）の反応を制御する 5 種の物質を下記に示したが、これら 5 種を反応の促進または抑制する働きの 2 通りに分類しなさい。（10 点）
物質名 [ATP、オキサロ酢酸、ADP、NADH、 Ca^{2+}]
- (3) 電子伝達系と酸化リン酸化によって ATP を合成するメカニズムについて説明しなさい。ただし、以下に挙げた語句をすべて用いること。（15 点）
[NADH や FADH_2 、プロトン駆動力、電子伝達複合体、 $\text{F}_0\text{F}_1\text{-ATPase}$]