

① アミノ酸 (3文字略号も) の構造と種類について詳述せよ。

① pKa とは何を意味するか述べてよ。
V.p.18 $pK = -\log K_a$
 $K_a = K[H_2O] \text{ aqua?}$
3.86
 $HOOC-CH_2-\underset{\substack{| \\ NH_2}}{CH}-COOH$ 2.09
9.82

② タンパク質中の酸性アミノ酸・Asp において、(不斉炭素に結合している) カルボキシル基 (すなわち、 α 位のカルボキシル基) の pKa は 2.09、(不斉炭素に結合している) アミノ基の pKa は 9.82、 β 位のカルボキシル基の pKa は 3.86 であることが一般的に知られているが、pH 1, 3, 6, 11 (と異なった pH) の水溶液中においては Asp 具体的にはどのような構造をとるか記せ。

③ アミノ酸やタンパク質の等電点 (pI; Isoelectric point) とは何か説明せよ。
アミノ酸の正味の電荷が 0 になる pH

④ Disulfide bond (ジスルフィド結合) について説明せよ。V.p.15

⑤ タンパク質の α -Helix、 β -Sheet について説明せよ。

⑥ タンパク質の Denaturation (変性) について説明せよ。

⑦ タンパク質を変性させる方法を一つ挙げ、なぜその方法で変性が起こるのか簡潔に説明せよ。

⑧ 尿素や塩酸グアニジンとは何か説明せよ。

⑨ 透析とは何か説明せよ。

⑩ タンパク質などの精製に関わるイオン交換クロマトグラフィーについて述べてよ (例えば、DEAE タイプはどんな樹脂?)

⑪ ゲルろ過クロマトグラフィーとは何か?

⑫ タンパク質を分離する方法を 2 つあげ、その原理を説明せよ。

⑬ タンパク質の一次構造、二次構造、三次構造、四次構造それぞれについて構成要素も含め説明せよ。

⑭ タンパク質の高次構造 (2 次、3 次、4 次構造) について説明せよ。

⑮ タンパク質の一次構造を決定する手順について説明せよ (但し、インスリンのような S-S 架橋をもつやや複雑なタンパク質ではなくて、S-S 架橋を持たない 1 本鎖の単純なポリペプチドの一次構造に対して解答せよ)。

⑯ 例えば 100 残基をこえるアミノ酸からなるタンパク質の一次構造を決定するには、通常まず、長鎖タンパク質をいくつかのフラグメントに限定分解し、生じた各フラグメントについてエドマン法によりアミノ酸配列を決定する。この際に用いられるペプチド結合の選択的分断法について説明しなさい。

⑰ ある構造未知のタンパク質を単一に精製することに成功した。このタンパク質は分子量が約 1 万 1 0 0 0 で、20 種類全てのアミノ酸から構成されていた。プロテインシーケンサーを使って N 末端配列を分析したが、20 サイクルまでしか正確に読み取ることができなかった。このタンパク質の全 1 次構造をプロテインシーケンサーを使って決定したい。どのような実験と解析を行えばよいか簡潔に説明せよ (ヒント: アミノ酸の平均分子量は 110)。

⑱ タンパク質のアミノ酸配列に 3 次構造の情報が組み込まれていることは、どのようにして証明されたか?

- 19 酵素反応速度論における K_m について記せ。
- 20 酵素反応の阻害形式の中で、拮抗阻害とは何か説明せよ。
- 21 ペニシリンの作用機構について説明せよ。 また、リゾチームは何に作用するか説明せよ。
- 22 Peptidoglycan transpeptidase (Glycopeptide transpeptidase) について説明せよ。
- 23 Acyl 中間体 (Acyl 酵素) について説明せよ。
- 24 キモトリプシンを例として、活性中心に存在するアミノ酸残基とその役割を簡潔に述べよ。
- 25 タンパク質分解酵素 (プロテアーゼ) は、活性基の種類によって4種類に大別される。分類の内容およびそれぞれについて代表的な酵素名を記せ。
-
- 26 核酸の構成成分は何か述べよ。また、それらの結合の仕方について説明せよ。
- 27 DNA と RNA の化学構造の相違、並びに機能の特性について説明せよ。
- 28 DNA のどのような性質が遺伝物質としての役割を果たすのに適しているか、知るところをそれぞれ簡潔に述べよ。
- 29 Nucleoside や Nucleotide とは何か説明せよ。
- 30 プリンやピリミジンとは何か、各々、構造式別に説明せよ。
- 31 A, C, G, T の構造式を書き、どの原子間で水素結合しているか示しなさい(水素結合はそれぞれ何本か?)。
- 32 DNA の二重鎖を1本鎖にするにはどのようにすればよいか述べよ。また、その変化を最も簡単に見るにはどうすればよいか述べよ。
- 33 コドン、アンチコドン、コドン表について詳述せよ。
- 34 クリックが提唱したセントラルドクマについて述べよ。
- 35 RNA にはどのようなものがあるか挙げるとともに、それぞれについて知るところを述べよ。
- 36 RNA の機能について述べよ。
- 37 3種類の RNA (mRNA, tRNA, rRNA) の各々について述べよ。
- 38 Intron と Exon について述べよ。
- 39 RNA の Splicing について述べよ。
- 40 Transcription (転写) について知るところを述べよ。
- 41 Translation (翻訳) について知るところを述べよ。

-
- 42 Phospholipid (リン脂質) の基本構造と両親媒性について述べよ。
- 43 生体膜におけるタンパク質および脂質の非対称性について述べよ。
- 44 生体膜が脂質 2 重層からのみ成るとする。次に述べる化合物の透過されやすさを (理由を挙げて) 記せ
グルコース、グリセロール、 H_2O 、 Na^+
- 45 生体膜脂質二重層の構造とその機能について述べよ。
- 46 Van der Waals 力が脂質二重層の形成に如何に関わっているか説明せよ。
- 47 不飽和脂肪酸と膜の流動性について述べよ。
- 48 37 度で生育している細菌の培地を 25 度へ移した場合、(細菌内の) 膜リン脂質の脂肪酸構成はどのように変化すると予想されるか? その理由も説明せよ。
- 49 Fluid mosaic model について説明せよ。
-
- 50 Enantiomer, Epimer, Anomer, Diastereoisomer (Diastereomer とも言う) の各々の語句について説明せよ。
- 51 グルコースは水溶液中では開環型ではなく、一般的にピラノース環を形成する。同様に、フラクトースはフラノース環を形成する。それらの環化反応を具体的に示せ。
- 52 変旋光について (D-グルコース、アノマー炭素、異性化反応、環状ヘミアセタールという語句を全て用いて) 説明せよ。
- 53 Pyranose の chair 型と boat 型について述べよ。
-
- 54 Coenzyme (補酵素) と Apoprotein (アポタンパク質) について述べよ。
- 55 高エネルギーリン酸結合化合物について述べよ。
- 56 Adenosine triphosphate と pyrophosphate の関係について述べよ。
- 57 Coenzyme A, NAD, FAD の生化学反応において果たす役割について述べよ。
- 58 AMP, ADP, ATP, dATP, NAD(P)H, NAD(P)⁺ の構造式と正式名称を記せ。