

学生番号

氏名

1. タンパク質を構成する 20 種類のアミノ酸のうち，該当するアミノ酸の名称をカタカナ，英語，3 文字表記または 1 文字表記のいずれかで記せ．重複可．

- ①必須アミノ酸 ②最も小さいアミノ酸 ③分枝(岐)鎖アミノ酸 ④芳香族アミノ酸 ⑤ヒドロキシアミノ酸
⑥含硫アミノ酸 ⑦イミノ酸 ⑧酸アミドアミノ酸 ⑨酸性アミノ酸 ⑩塩基性アミノ酸

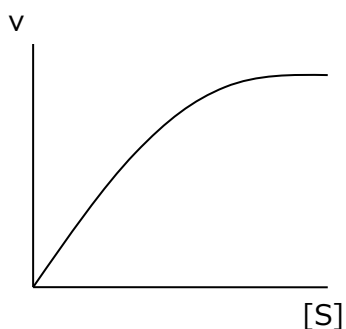
①	①	①	①	①
①	①	①	①	②
③	③	③	④	④
④	⑤	⑤	⑤	
⑥	⑥	⑦	⑧	⑧
⑨	⑨	⑩	⑩	⑩

2. 簡潔に説明せよ (①②)．名称を挙げよ (③④)．

①グリコーゲンの構造	
②タンパク質の一次構造	
③コレステロールから合成される生体物質 (3)	
④酵素の大分類名 (7 あり. 3 以上)	

3. 基質濃度([S])と反応速度(v)の関係を下図に示す．ある一定濃度の酵素を含む反応液に加える基質濃度を変えると反応速度はその基質濃度に比例して増大する．しかし，さらに基質濃度が高くなると速度の増加は緩やかになり，ある濃度以上になると反応速度は一定になる．

この時の反応速度を (①) という．



反応速度が①の 1/2 になるときの基質濃度を (②) という．

この反応系に，ある一定濃度の競合阻害剤を加えた時，反応速度はどのようになると予想されるか，左の図に点線で描き入れよ (③) ．

① (記号または文字で)

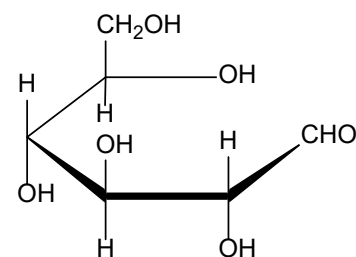
② (記号または文字で)

4. 右に D-グルコースの開環構造を示す.

① 閉環して生じる α -D-グルコースの構造を描きなさい.

② アノマー炭素は何番の炭素か? () 番

③ この 4-エピマーの構造を描け. (開環, 閉環どちらでも可)



①

③

5. メチオニンの酸解離定数を表に示す. 等電点 (pI) を求めよ.

pK ₁ (α -COOH)	pK ₂ (α -NH ₃ ⁺)
2.1	9.3

6. 下に示す物質に関する説明文で正しければ○を, 誤りならば×を文頭の□に記せ.

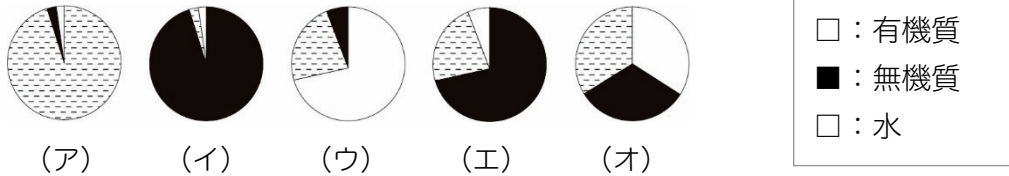
- 飽和脂肪酸である.
- (19:5) と表わされる.
- n-3 系に分類される.
- ω 3 脂肪酸である.



7. ホスファチジルコリンの構造を描いて, 疎水性領域と親水性領域を説明 (もしくは図示) せよ. 必要ならば右の図を用いよ.

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{N}^+-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ コリン	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{P}-\text{OH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$ リン酸	
$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{CHOH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ グリセロール	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_2\text{OCR}^1 \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{CHOOCR}^2 \\ \\ \text{O}^- \\ \\ \text{CH}_2\text{O}-\text{P}-\text{OH} \\ \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_2\text{OCR}^1 \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{CHOOCR}^2 \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{CH}_2\text{OCR}^3 \\ \\ \text{O} \end{array}$
$\begin{array}{c} \text{R}^1\text{COOH} \\ \text{R}^2\text{COOH} \\ \text{R}^3\text{COOH} \end{array}$ 脂 肪	ホスファ チジン酸	トリアシルグ リセロール

8. 有機質，無機質，水の割合を図に示す。



1) 組成に最も近いものは上図のどれか？空欄に記号（ア～オ）を記せ。重複選択可。

骨： 軟骨：

象牙質： エナメル質： セメント質：

2) エナメル質と象牙質の無機質について

①ヒドロキシアパタイトと不定形リン酸カルシウムの比率を比較せよ。

②ヒドロキシアパタイト結晶の大きさを比較せよ。

3) (空欄) に適当な数字を入れなさい。

ヒドロキシアパタイトの単位胞はカルシウムイオン () 個，リン酸イオン () 個，ヒドロキシイオン () 個から構成され，純粋なヒドロキシアパタイトの Ca/P 比 (モル比) は () である。

9. 空欄に適切な語句または文を記入せよ (日本語，英語または元素記号)。あるいはカッコの中で最も適切な語句を選んで丸で囲みなさい。

ミネラルとは生体を構成するすべての元素から (①) (②) (③) (④) の 4 元素を除いたものである。

生体中で最も多く含まれるミネラルは (⑤)

2 番目に多く含まれるミネラルは (⑥)

システイン，メチオニンを構成するミネラルは (⑦)

人体に最も多く存在する陰イオンであり，胃酸の主成分である陰イオンは (⑧)

60%が骨に，30%が筋に存在しているミネラルは (⑨)

ヒドロキシアパタイトの結晶性を向上させるミネラルは (⑩)

甲状腺ホルモン (T_3, T_4) はアミノ酸 (⑪)) 残基にミネラル (⑫)) が付加したもの。
ビタミン B_{12} を構成するミネラルは (⑬))
鉄イオンは小腸で吸収され、(⑭)) が血漿中を運び、フェリチンが細胞内に貯蔵する。
DNA を構成するミネラルは (⑮))
亜鉛の機能は (⑯))
ナトリウムポンプ (ナトリウム/カリウムポンプ, Na^+, K^+ -ATPase) は細胞内の (⑰)) を細胞外へ、細胞外の (⑱)) を細胞内に輸送する。
カルシウムイオンの細胞内濃度は細胞外濃度に比べると、⑲ (低い ほとんど同じである 高い)。
ビタミン B_1 を摂取すると肝でリン酸 2 分子と結合して (⑳)) となり、補酵素として糖代謝にはたらく。ビタミン B_1 欠乏症 (㉑)) の予防、治療因子として発見された。
フィロキノン、メナキノンと呼ばれるビタミン (㉒)) は血液凝固因子前駆体のアミノ酸 (㉓)) 残基をカルボキシ化する反応に必要である。同様の反応が骨基質タンパク質 (㉔)) でみられる。このビタミン㉒と類似した構造をもつ血液凝固阻止薬に (㉕)) がある。
脂溶性ビタミン：(㉖)) (㉗)) (㉘)) (㉙))
 β -カロテンから生じるビタミンは (㉚))
補酵素としてはたらく脂溶性ビタミンは (㉛))
ビタミン (㉜)) はコラーゲン前駆体のプロリン残基とリシン残基の水酸化反応の補酵素であり、このビタミンが不足すると正常なコラーゲンが生成しないために (㉝)) 病になる。
補酵素が FAD であるビタミンは (㉞))
補酵素が NADH であるビタミンは (㉟)) で、ニコチン酸とニコチン酸アミドの総称である。
パントテン酸は補酵素 (㊱)) の成分である。
ビタミン D_3 は体内で生合成される。7-デヒドロコレステロールから㊱ (皮膚, 肝臓, 腎臓) で開環して生成し、その後水酸化され、活性型ビタミン D_3 となる。欠乏すると骨の石灰化不全を引き起こし、欠乏症を小児では (㊲)) , 大人では (㊳)) という。
補酵素のピリドキサルリン酸はビタミン (㊴)) に由来し、アミノ酸代謝に関わる。
夜盲症はビタミン (㊵)) の欠乏により起こる。網膜で、このビタミンとオプシンが結合した (㊶)) は、光を感知して構造変化し、G タンパク質を活性化し、神経伝達を引き起す。
㊷ (レチノール レチナール レチノイン酸) は核受容体と結合して転写因子としてはたらく。
巨赤芽球性貧血は (㊸)) あるいは (㊹)) のビタミン欠乏などによる DNA 合成障害が原因で発症する。 α -トコフェロールはビタミン (㊺)) の一種であり、抗酸化作用を示す。