

## 1章 細胞の構造

- ① 解答 (1) c 疎水基を内側に、親水基を外側に向ける。 d 輸送担体により選択的に通過する。 e 細胞膜ではなくミトコンドリア。
- ② 解答 (4) a 直接的な供給源はATP。クレアチンリン酸はその高エネルギーリン酸をADPにわたしてATPとなる。 c AMPではなく、無機リン酸である。 e アクチン頭部ではなく、ミオシン頭部である。
- ③ 解答 (4) a 原核細胞ではなく真核細胞。 c たんぱく質を合成している。 e エキソサイトーシスではなくエンドサイトーシス。
- ④ 解答 (3) a 滑面小胞体ではなく粗面小胞体。 d ゴルジ装置ではなくリソソーム。 e リソソームではなく小胞体。

## 2章 細胞の有機成分

- ① 解答 (4) a たんぱく質を構成する20種類のアミノ酸のうち、カルボキシ基が2個存在するのは、酸性アミノ酸のアスパラギン酸とグルタミン酸である。 b アルギニンは塩基性アミノ酸。 d 必須アミノ酸は体内で合成されないため、必ず外から摂取しなければならない。
- ② 解答 (3) a エステル結合ではなくペプチド結合。 d 等電点付近で最も低くなる。 e 不可逆的変性もある。
- ③ 解答 (3) a インスリンはホルモン。 d エラスチンは構造たんぱく質。 e グルカゴンはホルモン。
- ④ 解答 (4) a 細胞膜にある。 c 免疫アルブミンではなく免疫グロブリン。 d 酸素を運搬する。
- ⑤ 解答 (1) b グルコースはアルドース、フルクトースはケトースに分類される。 c エステル結合ではなくグルコシド結合。 d スクロースは非還元性、ラクトースは還元性。
- (4) ⑥ 解答 (3) a アミロペクチンではなくアミロース。 c 三単糖は分子中の炭素数が3個の単糖類。 e マルトースはグルコース2分子、ラクトースはグルコースとガラクトースから成る。
- ⑦ 解答 (5) a 偶数個の炭素原子が結合したもの、分枝状に結合したものもある。 c 二価アルコールではなく一価アルコール。 d ろうではなくコレステロール。

- ⑧ 解答 (4) a ケイ素は含まれない。 b グリセロリン脂質はグリセロリン酸を、スフィンゴリン脂質はスフィンゴシン塩基を骨格にもつ。 d 界面活性性を示す。
- ⑨ 解答 (2) b コレステロールは動物に、エルゴステロールは微生物に、カンペステロールは大豆などに、ステグマステロールは植物に存在する。 c ロイコトリエンは白血球の誘引、活性化作用をもつ。血小板凝集、血管収縮の作用をもつのはトロンボキサン。 e コレステロールが胆汁酸の原料。
- ⑩ 解答 (4) a アデニンとグアニンはプリン塩基。 c デオキシリボースではなくリボース。 e 塩基の並びがアミノ酸を指定するのはmRNA。
- ⑪ 解答 (2) b アデニンとチミン、シトシンとグアニンの間に形成される。 d アクチンではなくヒストン。 c クロマチン繊維が折りたたまれてできるのは染色体。
- ⑫ 解答 (4) a 25-ヒドロキシコレカルシフェロールではなくビタミンD<sub>2</sub>とD<sub>3</sub>。 b 凝固時間は長くなる。 e ビタミンDはイソプレン構造をもたない。
- ⑬ 解答 (4) a ホモシステイン値の増加を招くことがある。 b ビタミンB<sub>1</sub>ではなくビタミンC。 d パントテン酸ではなくコラーゲン。

### 3章 酵素と代謝

- ① 解答 (5) a 活性化エネルギーを低下させることによる。 b 平衡には影響を与えない。 c  $K_m$ 値が小さいほど親和性は強く、大きいほど弱い。
- ② 解答 (3) a 触媒中心以外の部位に結合する。 d 酵素活性を変化させる。 e アロステリック調節因子の酵素との結合は“非共有結合”のイオン結合、疎水結合などであり、共有結合による酵素修飾（リン酸化など）による活性調節とは区別される。
- ③ 解答 (3) a 直線になる。 d 二重逆数プロットは放物線である。 e 非拮抗阻害ではなく不拮抗阻害。
- ④ 解答 (1)
- ⑤ 解答 (3) a ミトコンドリア、小胞体。 d 細胞質ゾルのみ。 e 細胞質ゾル、ミトコンドリア。
- ⑥ 解答 (1)

### 4章 生体エネルギーと代謝

- ① 解答 (2) b 解糖系は細胞質で起こる。 c 基質レベルのリン酸は細胞質のATPキナーゼによって行われる。 e 利用するのは熱エネルギーではなく化学エネルギーである。

② 解答(4) a ATPより標準自由エネルギー変化の大きい物質から生じる自由エネルギーが、ATPの産生に利用できる。 b 自発的に進行する反応は発エルゴン反応である。 e 高エネルギーリン酸化合物はヌクレオチド三リン酸である。

③ 解答(3)

④ 解答(5) a 鉄は電子を受け取ると3価から2価になる。 b ATP合成酵素は水素イオンを膜間スペースからマトリックスへ流入させることによってATPを生成させる。 c 電子の伝達に関与する補酵素は補酵素Q (CoA) である。

## 5章 糖質の代謝

① 解答(4) a 解糖系の反応は細胞質で進行する。 b 脂肪酸は糖新生の材料とならない。 d NADHではなくNADPHである。

② 解答(5) a 筋肉中ではなく肝臓のグリコーゲンが分解される。 b グルカゴンはグリコーゲンの分解を促進する。 e 脂肪酸ではなくグリセロールである。

③ 解答(4) a 筋肉で生成した乳酸が肝臓に運ばれる。 c 可逆過程ではなく不可逆過程である。 d 抑制ではなく促進する。

④ 解答(4) a グルコース1分子当たり34分子のATPを生じる。 d 乳酸ではなくアセチルCoAとなる。 e TCA回路のほうが多い。

## 6章 脂質の代謝

① 解答(5) a メチル基側ではなく、カルボキシ基から3番目の炭素が酸化される。 b ケトン体が血流に入り飢餓状態が続くと、脳と他の組織はグルコースの代わりに脂肪酸の異化により生成したケトン体よりATPを生成する。

② 解答(4) a リノール酸は $n-6$ 系列脂肪酸、オレイン酸は $n-9$ 系列脂肪酸である。 b  $\alpha$ -リノレン酸は $n-3$ 系列脂肪酸である。 c ドコサヘキサエン酸は $\alpha$ -リノレン酸から合成される。

③ 解答(3) a  $\alpha$ 酸化は哺乳動物の脳で見られる。 d 奇数脂肪酸やヒドロキシ脂肪酸の合成経路は $\alpha$ 酸化である。 e 不飽和脂肪酸の二重結合を酸化分解する反応は $\beta$ 酸化である。

④ 解答(1) c (エ) イコサノイドとはアラキドン酸やEPAのような $C_{20}$ の多価不飽和脂肪酸が生体内で過酸化されてできる生理活性脂肪酸の総称である。 d アラキドン酸に作用するのは5-リポキシゲナーゼである。 e トロンボキサンシンターゼの作用によってつくられる。

⑤ 解答(2) c ガラクトセレブロシドは脳白質にとくに多量に存在している。 d グリセロ糖脂質は1,2-ジアシルグリセロールの3位に糖が結合している。

⑥ 解答 (3) a ミセルとして吸収された後、リン脂質、コレステロール、たんぱく質とともにキロミクロンを形成してリンパ管に取り込まれる。 c HDLは肝臓にコレステロールを輸送する役割をもつ。 e 食事から摂取した余分なエネルギーはグリコーゲンとして貯蔵されるが、一定量以上のグリコーゲンはTGに変換されて脂肪組織に貯蔵される。

⑦ 解答 (5) a ステロイドホルモンは5種類に分類される。 b 生体内のコレステロールの70%はエステル型で、神経組織にも存在している。 d リボたんぱく質の内部がトリアシルグリセロールとコレステロールエステルによって構成され、外部はリン脂質、アポリボたんぱく質、コレステロールによって構成されている。

⑧ 解答 (4) a 酸性リン脂質である。 d 窒素原子は含まれる。 e エーテル脂質である。

⑨ 解答 (4) a 人体のコレステロール100~150 g中血液中コレステロールは5~6 gしか存在しない。 c 遊離型が約30%、脂肪酸エステル型が約70%の比率で存在している。 d 食事から0.4 g/日、体内では1~1.5 g/日合成される。

⑩ 解答 (5) a アセチルCoAからスクアレンを経てコレステロールが生成され、さらにコール酸に変換される。 d 副腎、精巣、卵巣で変換される。

## 7章 たんぱく質の代謝

① 解答 (1) c NADP<sup>+</sup>ではなくピリドキサルリン酸である。 d 他のアミノ酸に使われた後に尿素に合成される。 e アンモニア2分子ではなくアンモニア1分子である。

② 解答 (3) a アラニンではなくグリシンである。 d ホスホクレアチンは、筋肉の直接のエネルギー源ではない。ADPからATPの再生に重要な働きをしている。 e クレアチニンではなくクレアチンである。

③ 解答 (4) a フェニルアラニンではなくトリプトファンである。 b トリプトファンではなくトリプトファンチロシン (フェニルアラニン) である。 c グルタミン酸は関与していない。関係するのはアスパラギン酸である。

## 8章 ヌクレオチドの代謝

① 解答 (4)

② 解答 (2) b 尿素は尿素回路の生成物。 c 乳酸は解糖系の生成物。 d アンモニアは尿素回路の生成物。

③ 解答 (2)

## 9章 生体酸化

- ① 解答 (4) a 酸化反応には、物質から水素が奪われる反応が含まれる。 e 生体内では主に水素あるいは電子が奪われる、あるいは付加される反応が中心となる。
- ② 解答 (2) b レダクターゼは還元する酵素の総称である。 c 酸素添加酵素はオキシゲナーゼである。 e リパーゼはグリセロールエステルを加水分解し、脂肪酸を遊離する酵素群である。
- ③ 解答 (3) a 三重項酸素は通常の酸素分子で、大気中に安定に存在している。 d 酸素の1電子還元体である。 e ヒドロキシラジカルは活性酸素のなかで最も攻撃性が高い。
- ④ 解答 (3) a アルコールではなく脂質ヒドロペルオキシドである。 c 分子中に2個以上の二重結合をもつ高度不飽和脂肪酸に起こる。 e ラジカル連鎖反応は金属、熱、光などにより反応が促進する。
- ⑤ 解答 (3)
- ⑥ 解答 (1) c 過酸化水素を分解するのは、カタラーゼやグルタチオンペルオキシターゼである。 d 金属イオンを不活化するのはトランスフェリンやアルブミンである。 e SODはスーパーオキシドを不均化する作用を示す。

## 10章 遺伝子と生体情報

- ① 解答 (2) b エンハンサーには、遺伝子の転写効率を上げる転写調節因子が結合する。 d 約25%に過ぎない。 e ミトコンドリア内の多くのたんぱく質は核の遺伝子をもとに合成される。
- ② 解答 (5) a 46本。 b 染色体の両末端に存在する。 c 細胞の赤道面に整列する。
- ③ 解答 (4) a 5'から3'の方向。 c 卵由来のミトコンドリアDNAのみ受け取る。 e RNA断片ではなくDNA断片。

## 11章 DNAとたんぱく質の合成

- ① 解答 (2) b 翻訳ではなく転写。 c DNAポリメラーゼではなくRNAポリメラーゼ。 e mRNAではなくrRNA。
- ② 解答 (2) b 5'末端ではなく3'末端。 d 真核細胞のほうが複雑な機構を利用している。 e 原核細胞ではなく真核細胞。
- ③ 解答 (5) a 核ではなくリボソーム。 b 細胞内へも分泌される。 e 非必須アミノ酸も使われる。

- ④ 解答 (1) c cDNAとは、mRNAを逆転写して合成したDNAである。 d 正常な細胞に存在する。 e できる。

## 12章 細胞内環境と生体機能

- ① 解答 (2) b 1日約2~2.5Lである。 c 生成量は脂質が最も多い。 d 水は細胞膜を通過できるが、電解質は通過できない。
- ② 解答 (4) a 硫黄はナトリウムより含量が多い。 b カリウム濃度より高い。 e カルシウムは99%が骨や歯に含まれ、残りの1%程度がその他の組織に含まれている。
- ③ 解答 (4) a セルロプラスミンは銅。 b インスリンは亜鉛。 c チロキシンはヨード。

## 13章 生体内情報伝達系と生体機能

- ① 解答 (4) (4)
- ② 解答 ~~(5)~~ a インスリンは脂肪細胞へのグルコースの取込みを促進する。 b グルカゴンはグリコーゲンの分解を促進する。 c 副甲状腺ホルモンは骨から血液へのカルシウムの移動を促進する。
- ③ 解答 (3) a セクレチンは膵液の分泌を促進する。 c チロキシンはグリコーゲンの分解を促進する。 e ブラジキニンとは血圧を降下させる。
- ④ 解答 (4) a サイクリックAMPは細胞質で働く。 b サイクリックGMPもセカンドメッセンジャーとして機能する。 d ステロイドホルモンはステロイド骨格をもつ分子であり、ステロイドホルモン受容体はたんぱく質である。
- ⑤ 解答 (2) b チロキシンの生合成はアルブミンではなく、チログロブリンが必要である。 d カルシトニンとはポリペプチドホルモンである。 e 神経伝達物質として働くのはグルタミン酸である。

## 14章 血液と生体

- ① 解答 (2) b 男女ともに赤血球数のほうが多い。 d 主としてアレルギー反応に与る。 e 骨髄系幹細胞から分化する。
- ② 解答 (3) a 好中球、好酸球、好塩基球である。 d B細胞は抗体の産生に関与する。 e T細胞は免疫反応を制御する。

- ③ 解答(5) a 赤血球およびヘモグロビン濃度が減少した状態で、鉄欠乏性貧血、悪性貧血、再生不良性貧血などに分類される。 b 骨髄の白血球系細胞が自律増殖する疾患である。 c 血友病は先天性出血性疾患である。
- ④ 解答(2) b 線溶の主役をなすのはプラスミンである。 d 血管を拡張させるのではなく収縮させ、局所での血流を抑制する。 e 外因性凝固では組織因子によって最終的にフィブリンが形成される。

## 15章 生体防御機構

- ① 解答(3) a 物理的バリアにより病原体などの体内への侵入を阻止しているのは非特異的防御機構である。 d 自然免疫は、すべての病原体に対して幅広く排除する。 e 自然免疫と獲得免疫がともに協力した複雑なシステムから成り立っている。
- ② 解答(2) b 抗体産生細胞に分化して抗体を産生するのはB細胞である。 d 細胞性免疫に関わるのは細胞傷害性T細胞とNK細胞である。 e 強力な貪食作用を示すのはマクロファージである。
- ③ 解答(3) a 抗体は4本のポリペプチドからなる糖たんぱく質である。 c IgAではなくIgGである。 e IgGではなくIgEである。
- ④ 解答(5) b 病原体をそのまま使用できない。ワクチンには生ワクチン、不活化ワクチン、トキソイド、成分ワクチンなどの種類がある。 c 生まれながらに免疫がうまく働かないのは先天性免疫不全である。 d がん細胞を排除するのはNK細胞である。
- ⑤ 解答(4) a アレルギーはある特定の物質に対して免疫機構が異常に反応することである。 b ヒスチジンではなくヒスタミンである。 c 肥満細胞と好塩基球である。