

基本問題

16. (生体内の化学反応) 次の文を読み、以下の問いに答えよ。

植物は光合成によって、(1) と (2) から有機物を合成している。また動物は植物や他の動物を食べて消化・吸収したものを多種多様な有機物に再合成する。このように (3) や簡単な有機物から複雑な有機物を合成するはたらきを (4) という。(4)はエネルギーを (5) する反応である。一方、有機物を分解して生命活動に必要なエネルギーを得る呼吸などのはたらきを (6) という。(6)はエネルギーを (7) する反応である。(4)や(6)のように生物が物質を合成したり、分解したりするはたらきを (8) といい、同時にエネルギーの出入りが生じる。その際 (9) という物質がエネルギーの受け渡しを行う。

(1) 上の文の () に語群から適語を選び、記入せよ。

語群 異化 同化 吸収 放出 無機物
水 二酸化炭素 代謝 DNA ATP

(2) 植物や動物が合成する有機物を語群より2つ選べ。

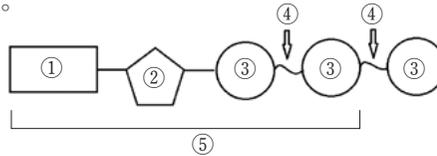
()

語群 水 タンパク質 無機塩類 炭水化物 二酸化炭素

(3) 下線部について、①植物のように有機物を自ら合成する生物、②動物のように他の生物から有機物を獲得する生物を、それぞれ何というか。

① () ② ()

17. (生体内における ATP の利用) 次の図は、ATP の構造を模式的に示したものである。下の問いに答えよ。



(1) 図の①～③の名称を答えよ。

① () ② () ③ ()

(2) 図の④の矢印で示した③どうしの結合を何と呼ぶか、名称を答えよ。

()

(3) ATP から③が1つとれた図の⑤の名称を答えよ。 ()

■呼吸と燃焼の違い

燃焼…急激な酸化
有機物 + O₂ → CO₂, H₂O + 光熱

呼吸…ゆっくりとした酸化
有機物 + O₂ → CO₂, H₂O + ATP + 熱

*問題 21 の解説も読んで下さい。

18. (酵素のはたらき) 次の文を読み、以下の問いに答えよ。

生体内ではさまざまな化学反応が進行することで生命活動が営まれている。生体内での化学反応を (1) といい、酵素は常温で (1) の反応を促進させる生体 (2) としてのはたらきをもつ。酵素の主成分は (3) であり、温度などの影響を受ける。

酵素には細胞内ではたらくものや、細胞外ではたらくものがある。アミラーゼなどの消化酵素は (4) ではたらく。一方、細胞内ではたらく酵素の多くは細胞質基質に存在するが、光合成に関する酵素は (5) に、呼吸に関する酵素は (6) に存在している。

(1) 上の文の () に語群から適語を選び、記入せよ。

語群 ミトコンドリア 葉緑体 触媒 代謝
 タンパク質 細胞内 細胞外

(2) 酵素に関する次の文章①～④のうち、正しいものには○、誤っているものには×を () 内に記入せよ。

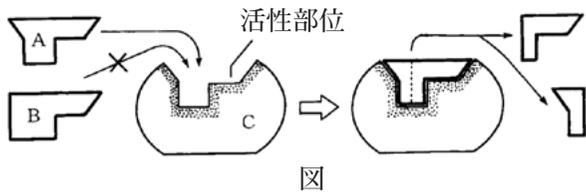
- ① 反応時に分解されるため、再利用されない。 ()
- ② 特定の物質のみにしか作用しない。 ()
- ③ 高温にするとのはたらきを失う。 ()
- ④ 酸やアルカリの条件を変えてものはたらきは変わらない。 ()

(3) 図は酵素のはたらきを示す模式図である。酵素Cは物質Aに対してのみ作用を行う。酵素反応においてAのような物質を何というか。

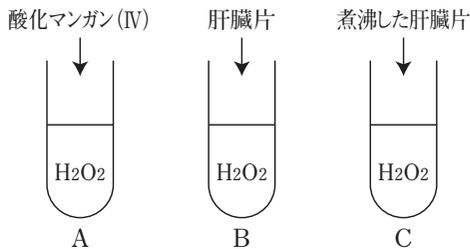
()

(4) 図のように酵素は特定の物質にだけ作用する。このような酵素の性質を何というか。

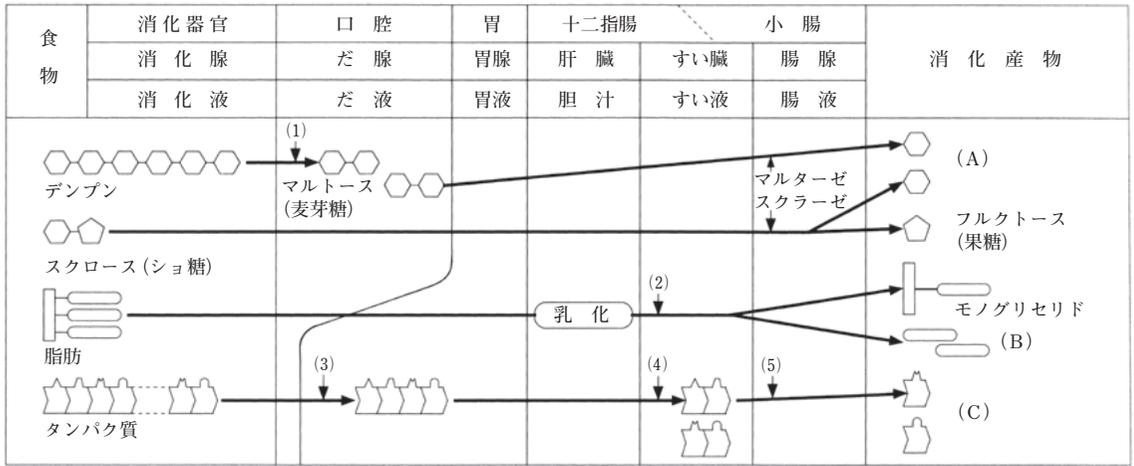
()



19. (酵素の実験) 過酸化水素 (H₂O₂) の3%水溶液5mLを入れたA～Cの試験管に、酸化マンガン(IV) (別名：二酸化マンガン) や肝臓片を加えて気体の発生を調べた。以下の各問いに答えよ。



24. (消化酵素の名称) 図は食物が消化される過程の一部を模式的に示したものである。(1)~(5)には消化酵素の名称を, (A)~(C)には物質名を語群から選び記入せよ。



- (1)) (2)) (3))
 (4)) (5))
 (A)) (B)) (C))

語群 ペプシン アミラーゼ グルコース(ブドウ糖)
 ペプチダーゼ リパーゼ 脂肪酸
 アミノ酸 トリプシン

25. (人体のATP消費量) 右の表は体重が65kgの成人男性の標準的な器官A~Eの重量と各器官における1分間のATP消費量を表している。次の各問いに答えよ。

	器官重量	ATP消費量 (1分間あたり)
A. 脳	1.30 kg	5.6g
B. 肝臓	1.20 kg	8.0g
C. 心臓	0.30 kg	2.0g
D. 腎臓	0.15 kg	3.1g
E. 骨格筋	19.50 kg	5.3g
からだ全体	65 kg	30g

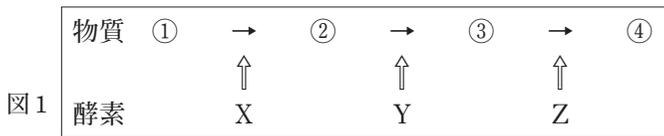
- (1) A~EのATPの合計消費量はからだ全体のATP消費量の何%か, 小数第一位を四捨五入して整数で答えよ。 ()
- (2) A~Eのうち, 器官の重量に対してATP消費量が最も多いものと最も少ないものを記号で答えよ。
 最も多い () 最も少ない ()
- (3) ATPは, 細胞内でADPとリン酸から何回も再合成され, 利用される。あるヒトにおいてからだ全体に含まれている全ATP量が50gであり, 1日に消費されるATP量が50kgであったとする。このヒトは, 1日に何回ATPを再合成したと計算されるか。ただし, ATPやADPは細胞膜を通り抜けることがないものとする。 ()

27. (酵素反応の連続) 次の文を読み、以下の問いに答えよ。

(1) 生体内でおこる化学反応は、ふつういくつもの連続した反応で成り立っている。ある生物の細胞内では、図1のように物質①が最終的に物質④に変化し、この過程には酵素X、Y、Zがはたらいている。通常、この生物は酵素X、Y、Zのすべてをもっていて(これを「野生株」という)、培養液に物質①を加えておくとそれを取り込み、酵素反応が進んで物質④ができて、生育できる。また、この生物は物質②③④も生体内に取りこんで用いることができる。しかし、酵素X、Y、Zのいずれか一つがはたらかなくなった個体は、物質①を加えても反応が途中で止まってしまい、生育できない。特定の酵素をもたない個体(I、II、III)に図1の①～④に該当する物質a～dを与えたところ、次のような結果になった。

結果

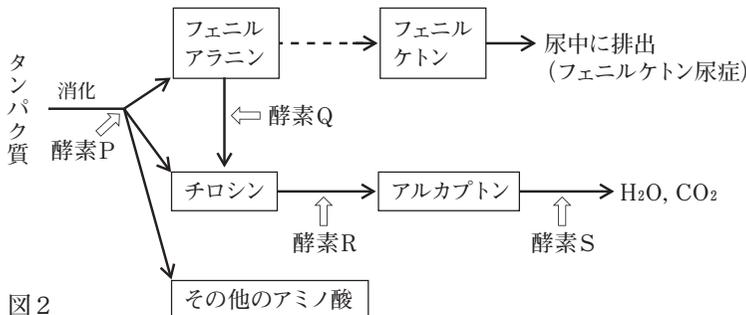
- ・ I (酵素Xがはたらかなくなった個体)は、物質a、b、dのいずれか一つを加えると、生育できた。
- ・ II (酵素Yがはたらかなくなった個体)は、物質aまたはdを加えると生育できた。
- ・ III (酵素Zがはたらかなくなった個体)は、物質aを加えた場合のみ生育できた。
- ・ I～IIIのどの個体も、物質cを加えた場合は生育できなかったが、野生株は物質cを与えると生育できた。



物質①～④はそれぞれ物質a～dのどれに該当するか。

物質① () 物質② () 物質③ () 物質④ ()

(2) 図2はヒトの体内でタンパク質が消化され、アミノ酸などのさまざまな物質に変化する様子を示している。フェニルケトン尿症の患者の体内にはフェニルアラニンの蓄積が見られ、尿中にフェニルケトンが排出される。この患者は図2中のどの酵素を持っていない可能性が高いと考えられるか。酵素の記号を答えよ。 ()



情報の整理

結果の分析

思考・探究
・考察

15. (生物の分類)

(1) 系統樹

(2)

生物の特徴	I	II	III	IV	V
細胞の核の有無	なし	あり	あり	あり	あり
細胞壁の有無	あり	あり	あり	あり	なし
単細胞か多細胞か	単細胞	多細胞	多細胞	多細胞	多細胞
光合成能力の有無	なし	あり	あり	なし	なし

(3) (b)

(4) (a) 細胞の核の有無 (「単細胞か多細胞か」も可)

(b) 光合成能力の有無

(c) 細胞壁の有無

(5) 光合成能力をもつ

<解説>

(1) 生物の進化の道筋を系統という。またそれを図に表すと樹木のように共通の祖先から多様な生物が広がっているのが、系統樹という。

(2) 細胞の核の有無：原核生物には核がなく、真核生物には核がある。I. 大腸菌、乳酸菌は原核生物なので核がないが、それ以外は真核生物なので核がある。

細胞壁の有無：原核生物には細胞壁がある。真核生物では動物以外は細胞壁がある。

単細胞か多細胞か：原核生物はすべて単細胞。真核細胞では原生動物 (ゾウリムシ、アメーバなど) や藻類や菌類の一部に単細胞の生物が存在するが、それ以外は多細胞。

光合成能力の有無：原核生物のシアノバクテリア (ユレモ、ネンジュモ) や一部の細菌は光合成をするがそれ以外は光合成能力はない。真核生物では藻類やコケ・シダ・裸子・被子植物は光合成をするがそれ以外は光合成能力がない。

(3) 細胞壁があるのは I, II, III, IV で、細胞壁がないのが V のみなので、共通の祖先から I, II, III, IV と V で分かれている (b) を選ぶ。

(4) まず、共通の祖先から I のみが枝分かれしている。

I とそれ以外を分ける特徴 (a) は完成された表からは「細胞の核の有無」と「単細胞か多細胞か」となる。ただし、真核生物の中にも単細胞生物も存在する。次に II, III と IV, V を分ける特徴 (b) は完成された表から「光合成能力の有無」となる。最後に IV と V を分ける特徴 (c) は「細胞壁の有無」となる。

(5) シアノバクテリアはクロロフィルをもち光合成を行う。II と III のみの特徴が「光合成能力がある」なので、I, II, III の共通の特徴は「光合成能力がある」となる。

《生物とエネルギー》

ウォーミングアップ

- (1) 代謝 (2) 同化 (3) 異化
 (4) 触媒 (5) 酵素 (6) タンパク質
 (7) A 基質 I 基質特異性
 (8) アミラーゼ
 (9) 高エネルギーリン酸結合
 (10) A・I 二酸化炭素・水 (順不同)
 ウ 光
 (11) 葉緑体 (12) エネルギー
 (13) ミトコンドリア

基本問題

16. (生体内の化学反応)

(1) 1・2 水・二酸化炭素 (順不同)

3 無機物 4 同化 5 吸収

6 異化 7 放出 8 代謝

9 ATP

(2) タンパク質・炭水化物

(3) ① 独立栄養生物 ② 従属栄養生物

<解説>

(1) 生物体内の物質の合成や分解を代謝といい、それに伴ってエネルギーの変化や出入りが起こる。このことは生物全体の共通性の一つである。

(2) 炭水化物にはグルコースやデンプンなどがあり、タンパク質はアミノ酸から構成される。

17. (生体内における ATP の利用)

(1) ① アデニン ② リボース ③ リン酸

(2) 高エネルギーリン酸結合

(3) ADP (アデノシン二リン酸)

<解説>

ATP (アデノシン三リン酸) は塩基であるアデニン、糖であるリボースが結合したアデノシンにリン酸が3つ結合した化合物で、リン酸どうしは高エネルギーリン酸結合をしている。その結合が切れる

と ATP は ADP (アデノシン二リン酸) とリン酸になり、多量のエネルギーが放出される。ATP は呼吸で合成されるほか、光合成においても光エネルギーから ATP が合成される。

ATP は、生体内での物質の合成、筋肉の収縮、能動輸送などさまざまな生命活動にエネルギーを直接供給する物質であり、「エネルギーの通貨」とよばれることもある。

18. (酵素のはたらき)

- (1) 1 代謝 2 触媒
3 タンパク質 4 細胞外
5 葉緑体 6 ミトコンドリア
- (2) ① × ② ○ ③ ○ ④ ×
- (3) 基質
- (4) 基質特異性

<解説>

- (1) 酵素はタンパク質からできており、細胞の核に含まれる DNA の遺伝情報に基づき、必要に応じて細胞内で合成されている。酵素は、それぞれ異なったはたらきをもち、生命活動において重要な役割を果たしている。
- (2) 酵素自身は反応の前後で変化しないため、繰り返しはたらくことができる。酵素がはたらきかける物質を基質といい、酵素は特定の基質にのみはたらく(基質特異性)。

酵素には最もよくはたらく温度(最適温度)があり、ヒトの酵素の最適温度は体温に近いものが多い。酵素の主成分はタンパク質であるため、高温にすると立体構造が変わり(変性)、はたらきを失う(失活)。

酸やアルカリによってもはたらきやすい条件(最適 pH)があり、胃液に含まれるペプシンは強酸性、だ液に含まれるアミラーゼは中性付近で最もよくはたらく。

- (3), (4) タンパク質からなる酵素はそれぞれ特有の立体構造をもち、酵素が基質と結合する部分は活性部位と呼ばれる。活性部位にはその立体構造に適合する物質(基質)だけが結合することができる。これが基質特異性を示す理由である。図において、酵素 C の基質が A である。

19. (酵素の実験)

- (1) A, B
- (2) 酸素

(3) カタラーゼ

(4) B と C

(5) A, B

(6) 触媒は反応の前後で変化しないため、基質の過酸化水素を入れると再び反応する。

<解説>

- (1), (3) A と B には、触媒の作用を受ける物質として過酸化水素、触媒として酸化マンガン(IV)または肝臓片中のカタラーゼがある。よって、過酸化水素が分解され、気体(酸素)が生じる。
- (2) 非常に反応性が高く、老化や病気の原因といわれている「活性酸素」は、紫外線や生体内の反応で生じる。その活性酸素の一つである過酸化水素を最終的に水と酸素に分解するのがカタラーゼである。化学反応式は、 $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ である。酸素には物質の燃焼を助ける「助燃性」があり、先端を赤くした線香が激しく燃えることで、その存在を確認できる。
- (4) 酵素であるカタラーゼはタンパク質でできており、高熱ではタンパク質の立体構造が変化(熱変性)し、酵素としてのはたらきを失う(失活する)。つまり、C では気体はほとんど発生しない。

20. (光合成と葉緑体の構造)

- 1 同化 2 光 3 葉緑体
4 クロロフィル 5 ATP 6 水
7 デンプン 8 化学

<解説>

葉緑体は二重膜でできており、内部にはへん平なチラコイドという袋状の膜をもつ。さらにチラコイドが密に重なった部分をグラナという。チラコイドにはクロロフィルなどの光合成色素が多く含まれていて、光エネルギーを吸収して、ATP が合成される。この ATP のエネルギーで、ストロマにおいて二酸化炭素と水から有機物を合成する。

21. (呼吸とミトコンドリアの構造)

- 1 呼吸 2 ミトコンドリア 3 二酸化炭素
4 ATP 5 化学

<解説>

ミトコンドリアは二重膜でできている。二重膜の内側の基質をマトリックスといい、多くの酵素や独自の DNA をもつ。また、内膜はクリステと呼ばれる内側に突出したひだをつくっている。

呼吸では、酸素を利用して有機物を分解し、水と二酸化炭素を生成する過程でエネルギーを取り出しており、燃焼とよく似ている。しかし、燃焼は急激な反応でほとんどが熱エネルギーとして放出されるが、呼吸は段階的な化学反応の連続であり、放出されるエネルギーはATPに蓄えられるため、熱として放出されるエネルギーは燃焼より少ない。(p39コラムを見て下さい。)

一般に、肺で酸素を吸収して二酸化炭素を排出することを呼吸(外呼吸)と呼んでいるが、ここでの呼吸(細胞呼吸)は、細胞が行う代謝のことである。

多くの生物が酸素を利用して有機物を分解してエネルギーを得る呼吸を行っているが、酵母などのように、酸素を使わないで有機物を分解しエネルギーを得る発酵を行う生物がいる。酵母は、酸素があるときは呼吸を行うが、酸素が少ないときは有機物(グルコース)を二酸化炭素とエタノールに分解する。それによりエネルギーを得て、ATPを生成している。このはたらきをアルコール発酵という。

22. (光合成と呼吸のまとめ)

- | | | |
|-------|---------|------|
| 1 光 | 2 ATP | 3 化学 |
| 4 有機物 | 5 光 | 6 電気 |
| 7 化学 | 8 エネルギー | |

<解説>

代謝において、植物は光合成と呼吸を、動物は呼吸を行っている。植物は光合成により、光エネルギーを有機物の中の化学エネルギーに変えて蓄えることができる。しかし、動物は外界から有機物を取り入れて、エネルギーを取り出さなければならない。動物が取り入れる有機物は、もとをたどれば植物が行う光合成によるものである。したがって、光エネルギーが生物にとってのエネルギーのもとといえるだろう。

発 展 問 題

23. (酵素の性質)

- (1) ① ウ ② エ
 (2) a タンパク質 b 変性 c 失活

<解説>

酵素のはたらきは温度やpHなどに影響される。もっともよくはたらく温度を最適温度といい、最適温度を超えると反応速度は急激に小さくなる。一般

に、無機触媒の場合は最適温度は存在せず、温度の上昇とともに反応速度は大きくなる。また、最もよくはたらくpHを最適pHという。pH(水素イオン指数)とは、一般に水溶液の酸性やアルカリ性の強弱を表す指数であり、数値が小さいほど酸性が強くなり、数値が大きいほどアルカリ性が強くなる。(最適pHの例) ペプシン:pH 2, アミラーゼ:pH 7, トリプシン:pH 8

24. (消化酵素の名称)

- | | |
|---------------|---------|
| 1 アミラーゼ | 2 リパーゼ |
| 3 ペプシン | 4 トリプシン |
| 5 ペプチダーゼ | |
| A グルコース(ブドウ糖) | B 脂肪酸 |
| C アミノ酸 | |

<解説>

消化酵素は加水分解酵素である。デンプンなどの多糖類は、単糖類(グルコース)が多数結合してできている。まずアミラーゼ(だ液・すい液)で加水分解され、さらに小腸の柔毛で吸収する直前にマルターゼでグルコースまで分解される。二糖類であるスクロースは単糖類であるフルクトースとグルコースが1個ずつ結合しており、小腸の柔毛で吸収する直前にスクラーゼで加水分解される。脂肪は十二指腸で胆汁により乳化され水となじみ、リパーゼ(すい液)により脂肪酸とモノグリセリドに加水分解される。タンパク質は多数のアミノ酸がペプチド結合してできている。ペプシン(胃液)、トリプシン(すい液)で加水分解し、小腸の柔毛で吸収する直前にペプチダーゼでアミノ酸まで分解される。

25. (人体のATP消費量)

- (1) 80%
 (2) 最も多い D 最も少ない E
 (3) 1000回

<解説>

- (1) 求めるものは、(A~EのATP消費量合計) ÷ (からだ全体のATP消費量) × 100である。よって、 $(5.6 + 8.0 + 2.0 + 3.1 + 5.3) \div 30 \times 100 = 80\%$ となる。
 (2) 臓器の重量に対するATP消費量の値は、例えばAの場合、 $5.6\text{g}/1.3\text{kg} = 5.6\text{g}/1300\text{g} \approx 0.0043$ となる。同様にB~Eを計算し、比較すればよい。
 (3) 1日に50kg(50000g)のATPを消費するが、

50gしかATPがないため、 $50000 \div 50 = 1000$ で1000回ATPを再合成する必要がある。

組織や器官によってATPの消費量は大きく異なり、人体の場合、この5つの臓器で80%ものATPが消費されていることがわかる。

探 究 問 題

26. (酵素反応の実験)

- (1) ① a 過酸化水素水 ア 石英砂
 ② b 水 イ 肝臓片
- (2) 2
- (3) ① 酵素反応では過酸化水素(基質)は消費されるが、酵素は消費されない。(29字)
 ② カタラーゼはダイコンの細胞にも存在する。(20字)

<解説>

- (1) この問題の実験でおこっているのは、反応物(過酸化水素)が酵素(肝臓片に含まれるカタラーゼ)の触媒作用を受けて、生成物(酸素と水)になるという反応である。酵素の作用ではなく①「何らかの物質を加えることによる物理的刺激によって過酸化水素が分解し、気体が発生した。」を検証するには、酵素の代わりに分解反応を促進しない物質(石英砂)を入れて比較する。石英砂を入れても気体は発生しないことから、気体の発生は物質を加えた物理的な刺激によるものではないといえる。②「肝臓片から酸素が発生した。」ことを検証するには、発生する気体の材料である反応物がなくても気体が出るのかを確かめる。過酸化水素が入っていない水に肝臓を入れて、もし気体が発生すれば肝臓から気体が出たことになるが、気体は発生しない。
- (2) 酵素反応が進むには、水分子に混ざって、反応物と酵素が出会うことが必要である。酵素は肝臓の組織に含まれている。同じ質量の肝臓の組織であっても、1cm角の塊(かたまり)よりもすりつぶしたほうが組織の粒が小さくなり、反応物と接触することが多くなるので、すりつぶしたものをういた方が激しく気体が発生する。
- (3) ① 酵素は反応を促進するが、自身は反応の前で変化しない。一度反応が終わった試験管の中には酵素があるので、反応の材料である過酸化水素を入れると再び気体が発生する。しかし、反応の材料はなくなっているため、そこに酵素

を含む肝臓片を入れても反応はおこらない。

- ② ダイコン片を入れると、肝臓片を入れたときと同様の気体が発生したことから、ダイコンにもカタラーゼがあるといえる。カタラーゼはヒトでは、血液や肝臓に多く分布し、植物や細菌ももっている。

27. (酵素反応の連続)

- (1) 物質① c 物質② b
 物質③ d 物質④ a
- (2) 酵素Q

<解説>

- (1) 酵素Xがはたらかなくなると、物質①を代謝には利用できなくなり、②以降の物質が生成されず、Iは生育できない。しかし、②以降の物質があればIは生育できる。このことから、Iが生育できる物質は②~④でa、b、dのいずれか、生育できない物質①はcということになる。

同様に、酵素Yがはたらかなくなると、物質②を代謝に利用できなくなり、③以降の物質が生成されず、IIは生育できなくなる。しかし、③以降の物質があればIIは生育できる。このことから、生育できない物質が物質①はcなので②は物質b、生育できる物質が③④でa、dのいずれかということになる。最後に、酵素Zがはたらかなくなった個体は、最後の物質④を与えられたときのみ生育できる。aを加えた場合のみ生育できているので、物質④がaで残る物質③がdということになる。

- (2) (1)はその酵素がはたらかないとその基質となる物質以降の代謝産物が生成されなくなりその個体は生育できないという、代謝経路の寸断によって生じることによって焦点をあてた問題である。それに対して、(2)は酵素がはたらかないとその基質となる物質が代謝されずに蓄積され別の問題を発生するという、代謝経路の寸断で蓄積された物質によって生じることによって焦点をあてた問題である。この問題では、蓄積されるのはフェニルアラニンであるので、関係している酵素はフェニルアラニンをチロシンに変える酵素bとなる。

フェニルアラニンは、タンパク質を構成する重要なアミノ酸である。また、代謝の過程で様々な重要な物質へと変換される。フェニルケトン尿症は、フェニルアラニンが代謝できないために起こる病気である。治療としては、授乳時はフェニルアラニンの量

を必要最小限に抑え、不足するアミノ酸を添加したミルクを与える。その後も食事治療を継続することになる。生後1ヶ月以内くらいで治療を開始できれば経過は良好である。

るリン脂質を溶かすことができる。

手順3について。DNAはエタノールに溶けないという性質がある。このため、ろ液にエタノールを加えると、ろ液中のDNAが白い糸状となって現れてくる。なお、細胞中にはDNA分解酵素が含まれるので、エタノールを加えるまでの操作は手早く行う必要がある。

《遺伝子とそのはたらき》

ウォーミングアップ

- | | | |
|------------|-------------|---------|
| (1) 遺伝 | (2) 遺伝子 | (3) ゲノム |
| (4) DNA | (5) ヌクレオチド | |
| (6) ア アデニン | イ グアニン | |
| (7) 二重らせん | (8) 相補性 | |
| (9) 細胞周期 | (10) 半保存的複製 | |
| (11) アミノ酸 | (12) ウラシル | |
| (13) 転写 | (14) 翻訳 | (15) 発現 |

30. (DNAの構造-1)

- (1) a ヌクレオチド b 塩基
c デオキシリボース d 二重らせん
- (2) 名称 アデニン 略称 A
名称 チミン 略称 T
名称 シトシン 略称 C
名称 グアニン 略称 G (順不同)
- (3) ワトソンとクリック

<解説>

1953年ワトソン(米)とクリック(英)により二重らせん構造モデルが発表された。DNAは、リン酸、糖、塩基からなるヌクレオチドを構成単位としている。DNAを構成する糖はデオキシリボースで、塩基にはアデニン(A)、チミン(T)、シトシン(C)、グアニン(G)の4種類がありAとT、GとCが対になって結合している。

基本問題

28. (DNAと遺伝子)

- 1 遺伝子 2 染色体 3 DNA
4 共通性 5 多様性 6 ゲノム
7 2万 8 30億

<解説>

個々の遺伝子は染色体を構成するDNAの中に存在している。

親から子へとDNAが受け渡されることにより、遺伝情報も伝えられる。精子や卵によって受け渡されるDNAは、その種を構成するために必要な1セットの遺伝情報であり、これをゲノムという。たとえば、ヒトの受精卵は卵から1セット、精子から1セット、合計2セットのゲノムをもっている。

31. (DNAの構造-2)

- (1) a T b C c 相補性
d 遺伝情報
- (2) ① T ② C ③ G ④ A
⑤ C ⑥ T
- (3) ア 24 イ 26 ウ 23 エ 23
オ 30 カ 20 キ 20 ク 30
ケ 30 コ 20 サ 20

<解説>

DNAを構成する塩基にはアデニン(A)、チミン(T)、シトシン(C)、グアニン(G)の4種類がありAとT、GとCが水素結合によって対になって結合している。このように結合の相手が決まっていることを相補性という。

- (3) AとT、CとGが相補的に結合しているので、AとT、CとGの割合はそれぞれ等しい。
ウ. $\{100 - (27 + 27)\} / 2 = 23$ 結局 50 - 27 になる。
カ. オが30になるので、ウと同様に考えるとよい。

29. (DNAの抽出実験)

- (1) a 中性洗剤 b 乳鉢
c 冷却したエタノール
- (2) ① イ ② ア

<解説>

手順1について。DNAはヒストンというタンパク質に巻きついて折りたたまれているが、DNAは食塩水に溶けやすい性質を持ち、食塩水を加えるとヒストンからDNAがほどけやすくなる。また、DNAは核内にあるので、細胞膜や核膜を破壊する必要がある。中性洗剤によってこれらの主成分であ