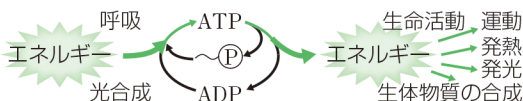


## 基本事項

❶ **代謝とATP** 生体内で起こる物質の合成や分解をまとめて代謝という。代謝における化学物質の変化に伴い、エネルギーの移動がある。

- ① 同化…化学的に単純な物質を材料にし、複雑な物質を合成する働き。例 光合成
- ② 異化…複雑な物質を、単純な物質に分解する働き。例 呼吸
- ③ 無機物だけを利用して生活する生物→独立栄養生物 例 植物
- ④ 他の生物がつくった有機物を利用する生物→従属栄養生物 例 動物
- ⑤ エネルギーの受け渡しを行うのはATP(アデノシン三リン酸)。ATP → ADP + リン酸の反応でエネルギーを放出→生命活動に利用  
すべての生物で共通に使われ、エネルギーの通貨とよばれる。



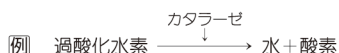
❷ **ATPの構造** アデニン(塩基) + リボース(糖)

+ 3つのリン酸

リン酸どうしの結合は、高エネルギーリン酸結合である。

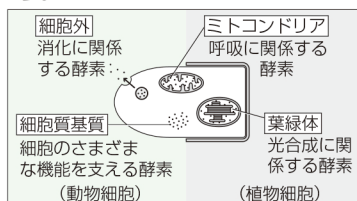
❸ **酵素** 自身は変化せずに、化学反応を促進する物質(触媒)。主成分はタンパク質。

酵素は特定の物質(基質)のみに作用する。これを基質特異性という。



❹ **酵素の分布**

- ① 細胞内：呼吸酵素(細胞質基質とミトコンドリア)、光合成酵素(葉緑体)など。
- ② 細胞外：消化酵素…細胞内で合成され細胞外に分泌。

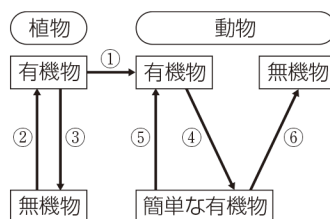


## 基本問題

29 ☒ **代謝とATP** 生命活動に伴う物質の合成や分解の

反応を模式的にまとめた右図に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 図中の①～⑥のうち、同化を表す矢印をすべて選べ。
- (2) ①・②・④の生命活動を示す用語を下記の語群から選べ。  
ア. 呼吸 イ. 光合成 ウ. 消化 エ. 吸収  
オ. 摂食 カ. 発光



- (3) これらの化学反応には、エネルギーの受け渡しが伴う。  
右図の①～⑥の反応のうち、光エネルギーを利用する反応を1つ選べ。
- (4) 無機物から有機物を合成できる植物のような生物を、その栄養の取り方から何生物とよぶか。

30 ☒ **酵素と触媒** 次の文中の□に適する語句を、下記の①～⑥より選び、記号で答えよ。

過酸化水素水は、常温でゆっくりと⑦□と酸素に分解するが、少量の酸化マンガン(IV)を加えると、反応が急激に進行する。この反応の前後で酸化マンガン(IV)の質量は変化④□。このような働きをする物質を②□という。

過酸化水素水に、肝臓片を加えると、過酸化水素が分解して③□が発生する。これは肝臓片に②□として働く物質が存在したためで、このように生物がつくる②□を④□という。

- ① 触媒 ② 酵素 ③ 水 ④ 酸素 ⑤ する ⑥ しない

29

(1) \_\_\_\_\_

(2) ① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_

④ \_\_\_\_\_

(3) \_\_\_\_\_

(4) \_\_\_\_\_

30

⑦ \_\_\_\_\_

① \_\_\_\_\_

② \_\_\_\_\_

③ \_\_\_\_\_

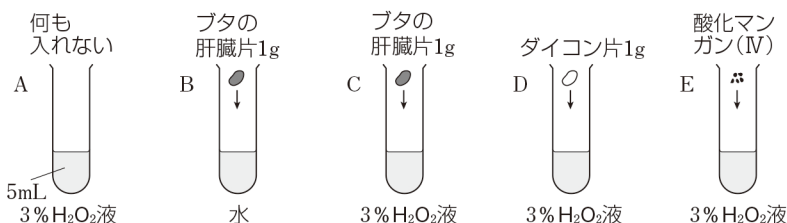
④ \_\_\_\_\_

## 練習問題

**31** ☐ **酵素の性質** 次の各文章中の( )内の A, B について, 正しいものを選び, 記号で答えよ。

- (1) 酵素は, 反応によって消費(A. される B. されない)。
- (2) 酵素反応は, 細胞(A. 内でのみ B. 外でも)起こる。
- (3) 酵素反応は, 生体(A. 内でのみ B. 外でも)起こる。
- (4) 酵素の主成分は, (A. 脂質 B. タンパク質)である。
- (5) アミラーゼは, (A. デンプン B. セルロース)に作用する。
- (6) アミラーゼは, マルトースを分解(A. できる B. できない)。
- (7) 酵素は, (A. 特定の B. さまざまな)物質と結合して反応を促進する。

**32** ☐ **カタラーゼの実験** 過酸化水素水( $\text{H}_2\text{O}_2$ )を分解する酵素である(カタラーゼ)について, 無機触媒とともにその性質を調べるため, 次のような試験管を用意し, 気体の発生をそれぞれ観察した。以下の問いに答えよ。



- (1) カタラーゼが触媒として作用する反応を, 化学反応式で記せ。
- (2) A~E のうち, 気体の発生するものをすべて選び記号で答えよ。
- (3) Cにおいて, 肝臓片のかわりにそれをすりつぶしたものを用いると, 気体の発生はどうなるか。  
(㊦ 反応は強くなる ㊧ 反応は弱くなる)
- (4) 気体の発生が観察された試験管について, 反応終了後に 3% 過酸化水素水を追加すると, どのようになると考えられるか。

**33** ☐ **酵素のはたらき** 次の文章を読み, 以下の各問いに答えよ。

酵素は生体内で起こるさまざまな化学反応において, ①  のはたらきをする, ②  を主成分とした化合物である。酵素の③  部位は, 特定の④  構造をとり, 基質となる物質とぴったり結合する。そのため, A 1 つの酵素は特定の基質にのみ作用する。

- (1) 文中の①~④に適する語句を, 下記の(a)~(g)より選び, 記号で答えよ。  
(a) 立体 (b) 触媒 (c) タンパク質 (d) 活性  
(e) 炭水化物 (f) 平面 (g) 阻害
- (2) 下線部Aのような性質のことを何というか。

31

- (1) -----
- (2) -----
- (3) -----
- (4) -----
- (5) -----
- (6) -----
- (7) -----

32

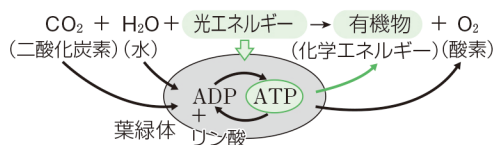
- (1) -----
- (2) -----
- (3) -----
- (4) -----
- 
- 
- 

33

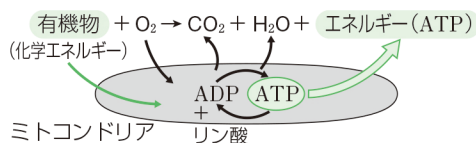
- (1) ① -----
- ② -----
- ③ -----
- ④ -----
- (2) -----

## 基本事項

**1 光合成** 光エネルギーを利用して、二酸化炭素と水から有機物を合成する反応。



**2 呼吸** 呼吸基質(有機物)を分解してエネルギーを取り出し、ATPを生成する反応。



- ① 光合成でつくられる有機物の多くはデンプンである。二酸化炭素から有機物を合成するはたらきを炭酸同化という。葉緑体中に蓄えられた同化デンプンは、やがてスクロースとなって転流され、呼吸で消費されたり、貯蔵器官で貯蔵デンプンとして蓄えられたりする。
- ② 呼吸基質には炭水化物・脂肪・タンパク質などがあるが、多くの生物で主にグルコースが利用される。

## 基本問題

**34** ☐ **光合成** 次の文中の□に適切な語句を選び、記号で答えよ。

自然界の植物は、太陽の光エネルギーをもとにして、空気中の二酸化炭素と地中の水を吸収して①□を行い、②□を生成している。一般に、二酸化炭素から有機物を合成するはたらきを③□といい、①□は光エネルギーを利用する③□である。光合成によって、④□から②□がつくれ、また光エネルギーは⑤□に変換される。

〔語群〕 ① 無機物      ② 電気エネルギー      ③ 化学エネルギー  
④ 有機物(デンプン)      ⑤ 光合成      ⑥ 炭酸同化

**35** ☐ **呼吸** 次の文中の□に適する語句を選び、記号で答えよ。

生物は炭水化物などの①□を分解して、放出されるエネルギーを用いて、②□にリン酸を結合させ、③□を生成し、生命活動に利用している。この現象を④□とよぶ。

多くの生物は①□として、⑤□を用い、⑤□と⑥□とを反応させて、⑦□と水にまで段階的に分解して効率よくエネルギーを取り出している。④□は⑧□と本質的には同じ現象だが、⑧□では急激に反応が進み、多量のエネルギーが熱や光として逃げってしまう点が異なる。

〔語群〕 ア. 二酸化炭素      イ. 酸素      ウ. 水      エ. グルコース  
オ. 同化デンプン      カ. 呼吸      キ. 呼吸基質      ク. ATP  
ケ. ADP      コ. 消化      サ. 燃焼      シ. 光合成

**36** ☐ **呼吸と光合成** 呼吸と光合成について次の各問いに答えよ。

- (1) 呼吸は真核生物の細胞のどの部分に関わるか。
- (2) 光合成は真核生物の細胞のどの部分で行われるか。
- (3) 光合成のはたらきを表しているのは、次のア、イのどちらか。

ア 二酸化炭素 + 水 + 光エネルギー → 有機物 + 酸素  
イ 有機物 + 酸素 → 二酸化炭素 + 水 + 化学エネルギー

**34**

- ① \_\_\_\_\_
- ② \_\_\_\_\_
- ③ \_\_\_\_\_
- ④ \_\_\_\_\_
- ⑤ \_\_\_\_\_

**35**

- ① \_\_\_\_\_
- ② \_\_\_\_\_
- ③ \_\_\_\_\_
- ④ \_\_\_\_\_
- ⑤ \_\_\_\_\_
- ⑥ \_\_\_\_\_
- ⑦ \_\_\_\_\_
- ⑧ \_\_\_\_\_

**36**

- (1) \_\_\_\_\_
- (2) \_\_\_\_\_
- (3) \_\_\_\_\_



地球ができたときの大気になかった酸素は、すべて光合成によって生成され、蓄積されたものである。

## 練習問題

### 37 光合成と呼吸 光合成と呼吸について、次の各問いに答えよ。

- (1) 光合成と呼吸の反応は次のように表すことができる。□に適する語句を入れよ。ただし、同じ語句を何度使用してもよい。
- 光合成：二酸化炭素＋⑦□＋光エネルギー→有機物＋④□
- 呼吸：有機物＋②□→③□＋④□＋エネルギー
- (2) 呼吸の過程で取り出されたエネルギーは何という物質に蓄えられるか。
- (3) 次の文を読んで、光合成にあてはまるものをA，呼吸にあてはまるものをB，両方にあてはまるものをCと答えよ。
- ① その過程で ATP が生成される。
  - ② 植物の細胞内で行われる。
  - ③ 同化の反応である。
  - ④ ミトコンドリア内で行われる。
  - ⑤ 多くの酵素が必要。
  - ⑥ 地球上の有機物の大部分は、もとをたどすとこの反応に由来する。

37

- (1) ㊦ \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ ㊩ \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ ㊪ \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ ㊫ \_\_\_\_\_
- (2) \_\_\_\_\_
- (3) ① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_ ④ \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ ⑤ \_\_\_\_\_ ⑥ \_\_\_\_\_

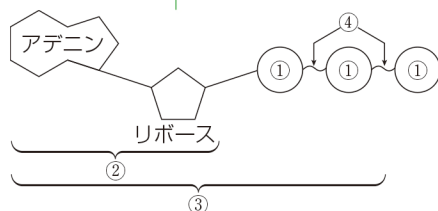
### 38 代謝とエネルギー 右の図は、ATP の構造を模式的に示したものである。次の各問いに答えよ。

- (1) 右図の①～③の名称を答えよ。
- (2) 図中の④の結合を何とよぶか。名称を答えよ。
- (3) 次の生命現象のうち、ATP のエネルギーによって反応が進むものをすべて選べ。

ア. 筋肉の収縮運動                      イ. アミラーゼによるデンプンの分解

ウ. 細胞膜における水の浸透              エ. ホタルの発光

- (4) 次の⑤～⑧について、同化に当てはまるものにはA，異化に当てはまるものにはB，同化と異化の両方に当てはまるものにはCの記号をつけよ。
- ⑤ 呼吸によって、グルコースが分解される。
  - ⑥ 多くの酵素反応がみられる。
  - ⑦ 一般的に、簡単な物質から有機物などの複雑な物質が合成される。
  - ⑧ 反応全体では、エネルギーを吸収する反応である。



38

- (1) ① \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_
- (2) \_\_\_\_\_
- (3) \_\_\_\_\_
- (4) ⑤ \_\_\_\_\_ ⑥ \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ ⑦ \_\_\_\_\_ ⑧ \_\_\_\_\_

### 39 光合成 次の文中の□に適する語句を選び、記号で答えよ。

光合成によってとりこまれた二酸化炭素は、葉緑体では一時的に①□として蓄えられるが、その後②□に形を変えて植物体内の別の組織に運ばれる。これを③□といい、根、茎、葉などの貯蔵器官に④□として蓄えられる。

[語群]    ア 同化デンプン              イ 貯蔵デンプン  
             ウ グルコース                  エ スクロース  
             オ 転流                          カ 分泌

39

- ① \_\_\_\_\_
- ② \_\_\_\_\_
- ③ \_\_\_\_\_
- ④ \_\_\_\_\_