

復習シート ハイレベル生物② 1 学期 3 回目

第 15 問 呼吸基質

次の文章の空欄(ア～ソ)に適語を入れよ。

呼吸で酸化される有機物を(ア)といい、これにはグルコースなどの炭水化物以外にも(イ)や(ウ)がある。(イ)が(ア)となった場合、まず酵素(エ)によって(オ)と(カ)に分解される。(オ)はグリセルアルデヒドリン酸となって(キ)に入っていく。(カ)は(ク)によって炭素2個分ずつが(ケ)となって(コ)に入っていく。(ウ)が(ア)となった場合は、まずアミノ酸にまで分解される。アミノ酸は(サ)作用によって各種(シ)と(ス)になる。各種(シ)は(コ)に入っていく。(ス)は(セ)で(ソ)になり、尿として排出される。

<第 15 問の解答>

ア - 呼吸基質 イ - 脂肪 ウ - タンパク質 エ - リパーゼ オ - グリセリン
カ - 脂肪酸 キ - 解糖系 ク - β 酸化 ケ - アセチル CoA コ - クエン酸回路
サ - 脱アミノ シ - 有機酸 ス - アンモニア セ - 肝臓 ソ - 尿素

第 16 問 呼吸商

対象となる生物の(ア)を(イ)で割った値を呼吸商といい、その生物の(ウ)を推定するのに利用できる。炭水化物を(ウ)として呼吸をおこなえば、その呼吸商は一般に(エ)付近となり、また脂肪なら(オ)・タンパク質なら(カ)付近となる。従って、例えばある生物の呼吸商を測定して、その値が 1.0 付近であればその生物の(ウ)は(キ)であると推定できる。

<第 16 問の解答>

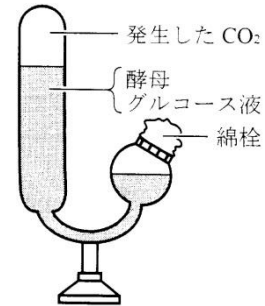
ア - 二酸化炭素放出量(体積(L)またはmol) イ - 酸素放出量(体積(L)またはmol)

ウ - 呼吸基質 エ - 1.0 オ - 0.7 カ - 0.8 キ - 炭水化物

第 17 問 呼吸の実験

問 1 右図をヒントにして、次の文章の空欄(ア～ク)に適語を入れよ。

図の実験器具を(ア)といい、(イ)の実験に用いる。まずグルコース液を作りそこに酵母菌を加え、器具に入れる。やがて酵母菌は(イ)によって(ウ)と(エ)を発生させる。(ウ)は気体であるため盲管部分にたまり、この量を測定することで(ア)がどの程度起こっているのかを推測するのである。なお発生した気体が(ウ)であることを確かめるためには、(ア)に(オ)を入れ(ウ)が消失することを観察したり、(カ)に通すとそれが白濁することを確認すればよい。また(エ)が生じていることを確かめるには(キ)反応により(ク)が生じ、(キ)の臭いがすることを確認すればよい。



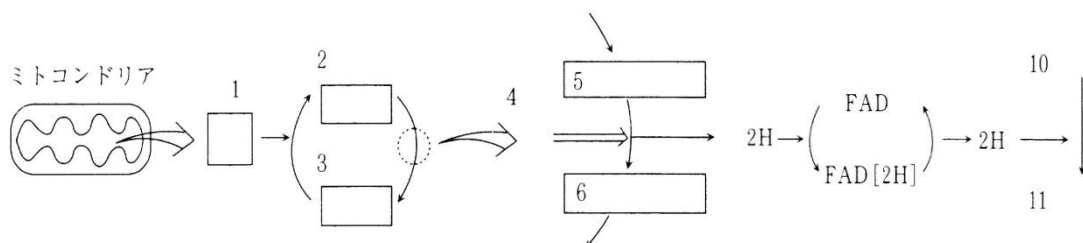
<第 17 問 問 1 の解答>

ア - キューネ発酵管 イ - アルコール発酵 ウ - 二酸化炭素 エ - エタノール
オ - NaOH カ - 石灰水 キ - ヨードホルム ク - 黄色い沈殿

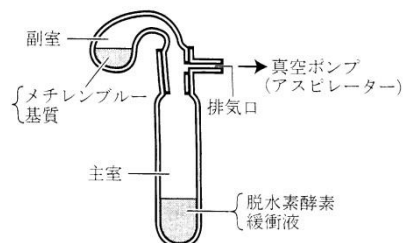
第17問 呼吸の実験

問2 ミトコンドリア内でおこなわれている反応を説明した文章の空欄(1～11)に適語を入れよ。

ミトコンドリアのマトリックスではクエン酸回路があり、(1)が(3)と反応して(2)が生じる。(2)は様々な反応を経て再び(3)になる。(2)と(3)の間の物質として(5)がある。これは(4)による酸化反応によって(6)になる。(5)が酸化されたときに生じた2HはFADに受容されてFAD[2H](=FADH₂)が生じる。この一連の反応を視覚化するために用いられるのが(10)である。(10)は青色をしているが、FAD[2H](=FADH₂)から2Hを受容して(11)になると(9)になる。つまり溶液が青から(9)に変化するのを観察することで(4)の活性の程度を測ることができるのである。



右の図は(7)と呼ばれ、(4)の活性を測定する場合に用いられる。なお実験の際には真空ポンプで(7)内の空気を抜く。これは空気中に含まれる(8)によって、(11)が(10)に戻ってしまうのを防ぐためである。



<第17問 問2の解答>

1. アセチル CoA 2. クエン酸 3. オキサロ酢酸 4. コハク酸脱水素酵素
5. コハク酸 6. フマル酸 7. ツンベルグ管 8. 酸素 9. 無色
10. 酸化型メチレンブルー(=Mb) 11. 還元型メチレンブルー(=MbH₂)

第 18 問 同化の全体像

問 1 次の文章を読んで、以下の各設問に答えよ。

生命現象にはエネルギーが必要であるが、生物はこのエネルギーを有機物の(ア)によって得ている。この有機物を(ア)するときに酸素を使わない場合は(イ)、使う場合は(ウ)という。つまり生物には有機物が必要で、生物はこの有機物を体外から取り入れたり、自分で作り出したりしている。この自分で有機物を作り出す反応を同化という場合がある。

設問(1) 上の文章中の空欄(ア～ウ)に、適語を入れよ。

設問(2) 下線部に関して、有機物を体外から取り入れる方式と、自分で作り出す方式の名称をそれぞれ答えよ。

問 2 次の文章中の空欄(エ・オ)に適語を入れよ。

有機物には(エ)・(オ)・脂肪・クロロフィル・核酸・ビタミンなどいろいろあるが、脂肪は(エ)から、クロロフィル・核酸・ビタミンは(オ)から合成が可能である。つまり(エ)と(オ)があれば他の有機物をすべて作り出すことができるわけで、これら(エ)と(オ)が有機物の主役であるといえることができる。

<第 18 問 問 1・2 の解答>

問 1

設問(1) ア - 酸化 イ - 発酵 ウ - 呼吸

設問(2)

体外から取り入れる：従属栄養

自分で作り出す：独立栄養

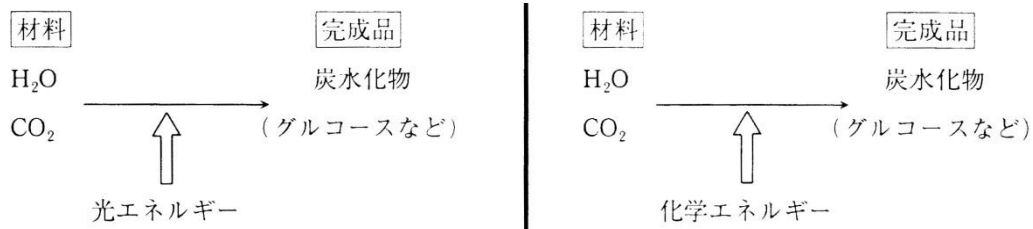
問 2

エ - 炭水化物 オ - アミノ酸

第18問 同化の全体像

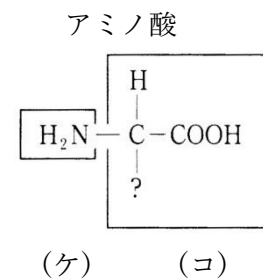
問3 次の文章中の空欄(カ～ク)に適語を入れよ。

生物が H_2O と CO_2 を材料にして完成品である炭水化物を合成する反応を(カ)という。この(カ)のうち、光エネルギーを使う場合(下図左)を(キ)、化学エネルギーを使う場合(下図右)を(ク)という。



問4 次の文章中の空欄(ケ～サ)に適語を入れよ。

生物が、(ケ)と(コ)を結合させてアミノ酸を作る反応を(サ)という。なお、広い意味では動物が摂取した有機窒素化合物を自分の体の一部分にすることも(サ)という。



<第18問 問3・4の解答>

問3

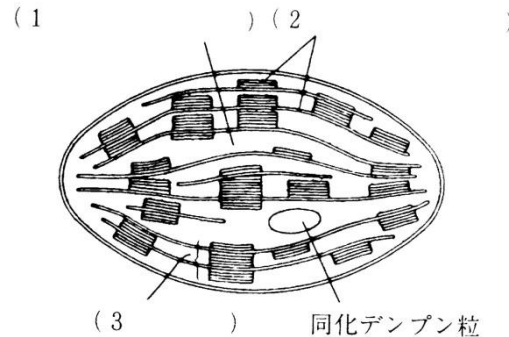
カ - 炭酸同化 キ - 光合成 ク - 化学合成

問4

ケ - アミノ基 コ - 有機酸 サ - 窒素同化

第19問 光合成

問1 次の図は葉緑体の模式図である。図中の空欄(1～3)に適語を入れよ。また図の下の補足説明の空欄(4～8)にも適語を入れよ。



なお、図中には描かれてはいないが、葉緑体はもともと(4)だったので、環状の(5)や(6)を持ち、独自に(7)を合成したり自律的に(8)したりする。

問2 光合成色素に関する次の文章中の空欄(ア～コ)に適語を入れよ。

光合成色素は生物にとって(ア)い(イ)を生物にとって(ウ)い(エ)に変換するという役割を持つ。なお主色素である(オ)は(カ)色、補助色素である(キ)は(ク)色・(ケ)は黄橙色・(コ)は黄色というように、それぞれ特有の色を持っている。

<第19問 問1・2の解答>

問1

1. ストロマ 2. チラコイド 3. グラナ 4. シアノバクテリア 5. DNA
6. リボソーム 7. タンパク質 8. 分裂

問2

ア - 使いにく(扱いにく) イ - 光エネルギー ウ - 使いやすい(扱いやす)
エ - 化学エネルギー オ - クロロフィル a カ - 青緑 キ - クロロフィル b
ク - 黄緑 ケ - カロチン(=カロテン) コ - キサントフィル

第19問 光合成

問3 ヒトの可視光線の波長はどの範囲であるか。下の①～⑥のうちから正しいものを1つ選べ。また、波長が長くなるにつれてどのような色に見えるか。下の空欄(ア～オ)に適する色を入れよ。

範囲

- ① 200nm～600nm ② 400nm～700nm ③ 600nm～900nm
④ 200μm～600μm ⑤ 400μm～700μm ⑥ 600μm～900μm

色

短 (ア) → (イ) → (ウ) → 黄色 → (エ) → (オ) 長

問4 次の文章中の空欄(ア～ウ)に適する語句を入れよ。

光合成色素がどのような波長の光をどのくらい吸収したかを表したグラフを(ア)といい、また光合成がどのような波長の光でどのくらいおこなわれるかを表したグラフを(イ)という。例えばクロロフィルaの(ア)は(ウ)と(エ)にピークを持ち、(イ)のピークと一致している。

<第19問 問3・4の解答>

問3

範囲：②

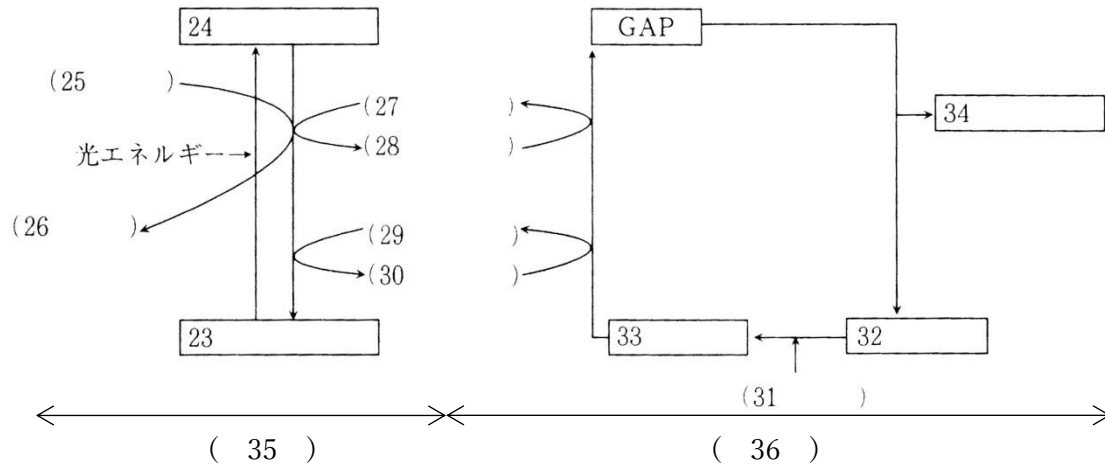
色：ア - 紫 イ - 青 ウ - 緑 エ - 橙 オ - 赤

問4

ア - 吸収スペクトル イ - 作用スペクトル ウ・エ - 青紫(または青)・赤

第20問 光合成の反応経路

問1 次の図は光合成の経路を表した模式図である。図中の空欄(23～36)に適語を入れよ。



問2 光合成の化学反応式を書け。

<第20問の解答>

問1 23.クロロフィル a 24.活性化クロロフィル a

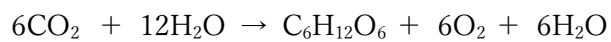
25. H_2O 26. O_2 27. NADP^+ 28. $\text{NADPH} + \text{H}^+$ (または NADPH だけでもよい)

29. $\text{ADP} + \text{リン酸}$ 30. $\text{ATP} + \text{H}_2\text{O}$ 31. CO_2 32.RuBP(リブローズビスリン酸)

33.PGA(リングリセリン酸=ホスホグリセリン酸) 34.グルコース 35.チラコイド

36.ストロマ

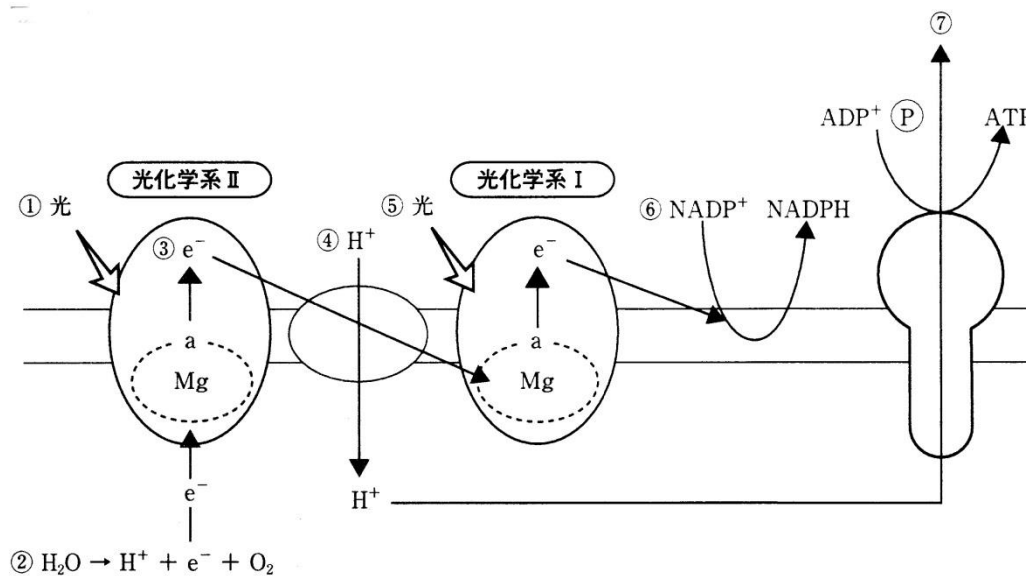
問2



第21問 光化学系

問 次の図は光合成の光化学系における反応を表した模式図である。この図を参考にして下の文章の空欄(ア～カ)に適語を入れよ。

(ア)に光があたると、そのエネルギーが反応中心にあるクロロフィル a に集められる。するとクロロフィル a が持つ Mg の(イ)がはずれる。その Mg は電子を H_2O から奪うので H_2O は H^+ と O_2 に分解してしまう。(イ)はチラコイド膜中に並んでいる(ウ)などのタンパク質に受け渡されていくが、ここを(エ)という。この(イ)が移動するときのエネルギーを用いて、チラコイド膜外からチラコイド膜内へ H^+ が能動輸送される。このためチラコイド内外で H^+ の濃度勾配が生じる。(オ)に光があたると、そのエネルギーが反応中心にあるクロロフィル a に集められる。するとクロロフィル a が持つ Mg の(イ)がはずれる。Mg は(ア)から(エ)をとおって送られてくる(イ)を受け取る。(オ)の Mg からはずれた(イ)は NADP^+ の還元に使われ、 NADPH が生じる。チラコイド膜にある ATP 合成酵素を H^+ が濃度勾配に従って通過するとき生じる浸透エネルギーによって ADP がリン酸化されて ATP が生じる。この反応を(カ)という。



<第21問の解答>

ア - 光化学系Ⅱ イ - 電子(e^-)

ウ - シトクロム(=シトクローム=チトクロム=チトクローム) エ - 電子伝達系

オ - 光化学系Ⅰ カ - 光リン酸化