

[6] 次の文を読んで、下の(1)~(5)の問いに答えなさい。

光合成は、植物細胞内にある葉緑体で行われる。葉緑体は、内外2枚の膜で囲まれた細胞小器官で、多くの酵素が存在する液状のストロマと扁平な袋状の膜構造である(①)からなる。(①)に含まれるクロロフィルなどの(②)が光吸収を行う。(a)吸収された光エネルギーは、酸素を放出する反応などに利用され、最終的には二酸化炭素と水を用いてデンプンなどの光合成産物を合成し、化学エネルギーへと変換される。光合成は、下の表のI~IVの4つの反応過程に分けることができる。

表 光合成における反応過程

符号	反応過程
I	光エネルギーの吸収と移動
II	H ₂ Oの分解によるO ₂ の生成 還元型補酵素Xの生成
III	ATPの生成
IV	CO ₂ の固定

- 文中の(①)、(②)に当てはまる語句を書け。
- 葉緑体で行われる反応は、ミトコンドリアで行われる反応と共通点をもつ。この2つの反応の共通点を書け。
- 右の表のI~IVの反応過程について、次のア、イの問いに答えよ。
ア ストロマで起こるものを1つ選び、符号を書け。
イ シトクロムが最も密接に関与するものを1つ選び、符号を書け。
- 下線部分(a)で生成するO₂は、CO₂に由来するのではなく、H₂Oの分解によって生じる。このことを証明するための実験方法について説明せよ。
- 光合成の光化学系で生成されるATPは光合成反応全体の過程でどのような役割をもっているか、説明せよ。

[7] 植物群落の分布について、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- 日本において広く分布している植物群系を、水平分布に基づいて、北から南の順に4つ書け。また、それぞれの植物群系に属する植物として、最も適切なものを下の語群より2つずつ選び、書け。

語群

ミズナラ	スダジイ	アダン	ヤシヤブシ	チーク	シラビソ
タブノキ	ユーカリ	マングローブ	トドマツ	オリーブ	

- 日本の植物群系に関連する次のア、イの語句を説明せよ。
ア 暖かさの指数(WI)
イ 森林限界

[8] 次の文を読んで、下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

ある河川で、アユの餌となる藻の純生産量について調べるため、調査地点の川底100m²を「条件のよい場所」と「条件の悪い場所」に分類して比較したところ、下の表の結果が得られた。一方、アユの生態を調べたところ、「条件のよい場所」では、1匹のアユは平均1m²のなわばりをつくって餌場を確保するのに対して、なわばりをもてなかったアユは、群れをつくり「条件の悪い場所」やなわばりのない場所を移動しながら餌をとっていた。また、なわばりをもつかどうかに関係なく、アユ1匹が1日あたりに摂取する藻の最大量の平均値は20gであることがわかった。

- この調査地点100m²に、なわばりが1つもつくられなかった場合、平均すると1m²あたり何匹のアユが発育できるか、小数第1位まで求めよ。
- この調査地点100m²のうち「条件のよい場所」すべてになわばりがつくられた場合、なわばりをもてなかったアユとあわせて、平均すると1m²あたり何匹のアユが発育できるか、小数第1位まで求めよ。

表 藻の1日あたりの純生産量の平均値

	条件のよい場所	条件の悪い場所
藻の純生産量(g/m ²)	180	12
川底での割合(%)	65	35

[9] 細胞融合に関する次の図1、2と表を見て、下の(1)~(3)の問いに答えなさい。

図1 細胞融合の過程

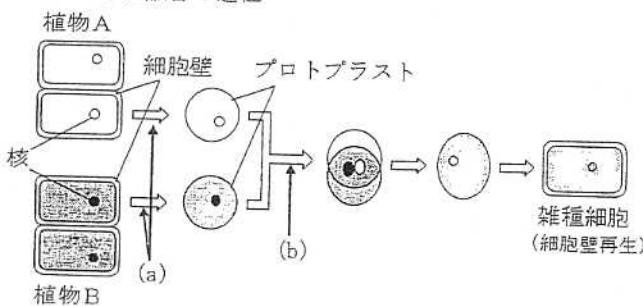


図2 トーマ血球計数器

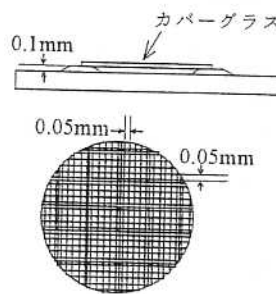


表 プロトプラストの個数

植物A		ます1	ます2	ます3	ます4
回数	1回目	2	1	2	1
	2回目	1	1	0	2
	3回目	1	2	1	1
	4回目	1	1	2	1
	5回目	2	1	1	1

植物B		ます1	ます2	ます3	ます4
回数	1回目	2	1	1	3
	2回目	1	3	2	2
	3回目	2	1	1	1
	4回目	2	2	1	2
	5回目	2	2	2	2

- 図1の(a)は、2種類の酵素を用いて、プロトプラストをつくる過程を示している。このとき用いる2種類の酵素の名称とそれぞれの酵素を用いる理由を説明せよ。
- 図1の(a)の過程の後、上の図2のトーマ血球計数器を用いて、植物Aと植物Bのそれぞれの溶液1mlに含まれるプロトプラストの個数を計測したところ、表の結果を得た。計測は、血球計数器の網目(縦、横それぞれ0.05mm、深さを0.1mm)を「ます」とよび、計測1回について、いずれか4カ所の「ます」の中のプロトプラストの個数を計り、順に深液をかえて、合計5回計測したものである。
このとき、植物Aと植物Bのそれぞれの溶液1mlに含まれるプロトプラストの個数を10⁶個に調整するためには、それぞれの溶液を何倍に希釈すればよいか、整数値で求めよ。
- 図1の(b)は、植物Aと植物Bのプロトプラストを融合させる過程を示している。細胞融合の代表的な方法である電気的融合法について説明せよ。