

第4問 代謝に関する次の文章を読み、各問に答えよ。

生体内では、さまざまな化学反応によって、体外から取り入れた物質をほかの物質につくり変えて利用している。これらの化学反応全体を、代謝という。代謝のうち、(ア)呼吸のように、複雑な物質を単純な物質に分解してエネルギーを取り出す過程を **A** という。一方、(イ)光合成のように、単純な物質から複雑な物質を合成してエネルギーを蓄える過程を **B** という。**A** によって取り出されたエネルギーを用いて、(ウ)ATP が合成され、ATP のエネルギーは、さまざまな生命活動に利用される。

問1 文章中の空欄 **A** ・ **B** に入る適当な語を、それぞれ答えよ。

問2 文章中の下線部(ア)を行う細胞小器官に関して説明した記述として誤っているものを、次の

①～⑥のうちからすべて選び、番号で答えよ。

- ① 動物細胞や植物細胞には含まれるが、細菌の細胞には含まれない。
- ② 酸素を消費して有機物を分解する。
- ③ ミトコンドリアで行われる反応の過程ではATPの合成は起こらず、分解のみが起こる。
- ④ ミトコンドリアで行われる反応の過程で生じたエネルギーの一部は、ATPの糖とリン酸間の結合に蓄えられる。
- ⑤ 原始的な細胞に好気性細菌が取り込まれて共生することで生じたと考えられている。
- ⑥ ミトコンドリア内には、核内のものとは別のDNAが含まれる。

問3 文章中の下線部(イ)に関する記述として誤っているものを、次の①～④のうちからすべて選び、番号で答えよ。

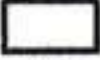


- ① 光合成では、化学エネルギーが光エネルギーに変換される。
- ② 光合成には、ATPを分解する過程が含まれている。
- ③ 光合成における有機物の合成は、同化の一例である。
- ④ 葉緑体には、光合成に関連した酵素が含まれている。

問4 文章中の下線部(ウ)に関して、次の(1)・(2)・(3)の各問いに答えよ。

(1) 下線部(ウ)は特に多くのエネルギーを蓄えている結合を持つ。その結合の名称を答えよ。

(2) 下線部(ウ)に関する記述として誤っているものを、次の①～④のうちからすべて選び、番号で答えよ。

- ① 1分子のATPには(1)の結合が2箇所あり、その結合にエネルギーが蓄えられている。
- ② ATPを分解して生じたエネルギーを利用して、無機物から有機物が合成される。
- ③ 有機物が分解されるときに生じるエネルギーによってATPが分解される。
- ④ ホタルの発光には、ATPのエネルギーが利用される。

(3) アデニンを  , リボースを  , リン酸を  , (1)の結合を ~ , その他の結合を — として、下線部(ウ)がエネルギーを放出した後の物質の構造を模式的に描け。

(4) 次の文章を読み、空欄 **C** ・ **D** に入る数値を整数で答えよ。

体重60kgのAさんがある日の食事から2100kcal(キロカロリー)*のエネルギーを摂取し、全て1日で消費した。そのエネルギーの50%がATPに移行したとすると、この食事によって体内で合成されたATPは **C** gである。ただし、ADPから1gのATPを合成するために約15calのエネルギーが使われる。また、体内には常に約100gのATPが存在するならば、Aさんの体内でこの1日にATPは約 **D** 回合成・分解されたことになる。

*1Lの水の温度を1℃上げるために必要なエネルギーが1kcal(キロカロリー)である。

1kcal = 1000 cal

第1問 生物の特徴に関する各問いに答えよ。

I

問1 右図は、ある生物の細胞の構造を模式的に示したものである。図中のa~gの各部の名称を答えよ。

問2 図中のa~gのうち、植物細胞にのみみられるものを記号ですべて答えよ。

問3 次の①~⑥の文は、図中のa~gのどの構造について説明したものか、記号で答えよ。

- ① 細胞質の最外層の膜で、物質はこれを介して細胞へ出入りする。
- ② 酸素を使って、呼吸を行う細胞小器官である。
- ③ DNAを含み、細胞の働きや構造を支配する細胞小器官である。
- ④ クロロフィルなどの色素をもち、光合成を行う細胞小器官である。
- ⑤ 細胞液に満たされ、物質の貯蔵や水分の調節に関係する。主に植物細胞で発達する。
- ⑥ セルロースを主成分とし、細胞の形態を保持する役割をもつ。

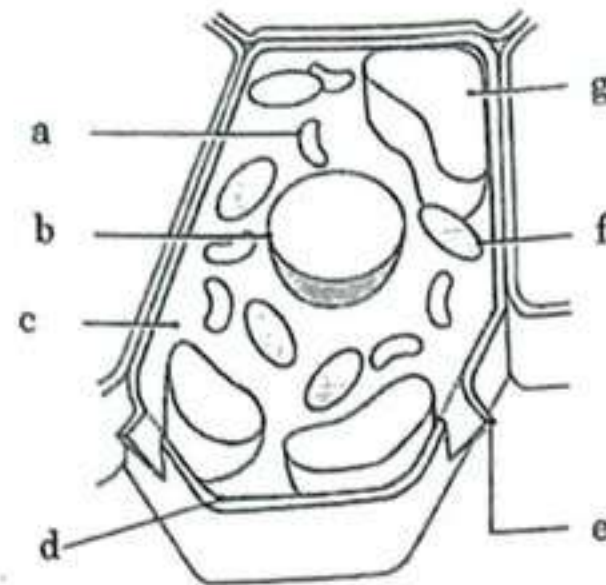
問4 下の表は、いろいろな細胞の特徴について示したものである。存在する場合は+、存在しない場合は-で表している。①~⑫に該当する記号または細胞小器官の名称を答えよ。ただし、細胞小器官は光学顕微鏡で観察できるものとする。

細胞	核膜	細胞壁	[①]	[②]
ネンジュモ	[③]	+	-	[④]
大腸菌	-	[⑤]	[⑥]	-
ゾウリムシ	[⑦]	-	+	[⑧]
マウスの肝臓	+	[⑨]	[⑩]	-
タマネギのりん葉の表皮細胞	+	+	[⑪]	[⑫]

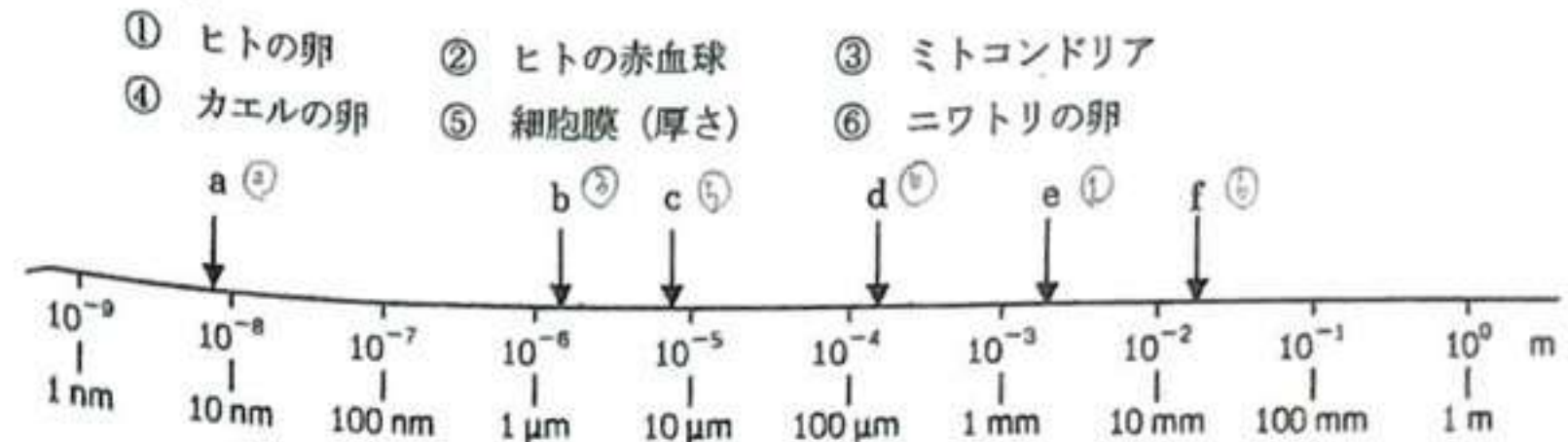
問5 ウイルスは、タンパク質でできた殻のなかに、遺伝物質をもつ微細な粒子である。また、単独で増殖したり代謝を行ったりすることができないという特徴をもつ。このようなウイルスは、生物といえるだろうか。理由とともに二行で説明せよ。

問6 細胞や細胞内の構造体の大きさに関する次の文章を読んで、文章中の空欄(ア)・(イ)・(ウ)に当てはまる数値を単位とともにそれぞれ答えよ。

肉眼の分解能は約(ア)、光学顕微鏡の分解能は約(イ)、電子顕微鏡の分解能は(ウ)であり、肉眼では見分けることのできない細胞などの観察には、おもに光学顕微鏡が用いられる。



問7 下図は、直線上にいろいろな細胞や構造体の大きさを示したものである。a~fは、次の①~⑥の細胞や構造体の大きさを示している。直線上のcとdに該当するものを、①~⑥から選び記号で答えよ。



II

進化の過程で、より複雑で分業化の進んだ細胞構造をもつ(ア)が、(イ)から進化したと考えられている。(ア)は核、ミトコンドリア、葉緑体などの(ウ)をもつ細胞からなる。ミトコンドリアと葉緑体は、それぞれ好気性細菌および(エ)が原始的な(ア)に共生することで誕生したと考えられている。これを(オ)説という。ミトコンドリアは(カ)の場として、また、葉緑体は(キ)の場として、生物の多様化に大きく貢献した。

問8 次の文章中における空欄(ア)~(キ)に当てはまる語句を答えよ。

問9 ミトコンドリアと葉緑体には、以前は独立した生物だった形跡や(イ)の性質の形跡がみられる。ミトコンドリアと葉緑体に共通する(エ)説を支持する根拠となるものを2つ答えよ。

第2問 DNA抽出実験に関する次の文章を読み、各問いに答えよ。

次の①~⑥はDNAの抽出実験の手順を示したものである。

- ① ブロッコリーの花芽を乳鉢にとり、食塩水10mLを加えてペースト状になるまでよくすりつぶす。
- ② すりつぶした材料に台所用合成洗剤を1滴加える。
- ③ ②に(ア)食塩水10mLを加えて軽く混ぜる。
- ④ ③を4重にしたガーゼでビーカーにろ過する。
- ⑤ ろ液に氷冷した(イ)エタノールをろ液の2倍量静かに入れる。
- ⑥ 得られたDNAをろ紙にとって乾燥させた後、ヘマトキシリン溶液に約5分間浸し、水で洗う。

問1 文章中の下線部(ア)に関して、③で食塩水を加えた理由を一行で説明せよ。

問2 文章中の下線部(イ)に関して、④でエタノールを加えた理由を一行で説明せよ。

問3 DNA抽出実験は、ブロッコリーの花芽のほかに、タラの精巣も実験材料として利用される。このような材料が用いられる理由を、一行で説明せよ。

1年 生物基礎 1学期期末考査

平仮名での解答は－1。数値を解答するときは適当な単位がないときは誤答とする。

第1問	問1	a	ミトコンドリア	b	核	c	細胞質基質						
		d	細胞膜	e	細胞壁	f	葉緑体						
		g	液胞										
	問2	f											
	問3	①	d	②	a	③	b	④	f	⑤	g	⑥	e
	問4	①	ミトコンドリア	②	葉緑体	③	—	④	—	⑤	+		
		⑥	—	⑦	+	⑧	—	⑨	—	⑩	+	⑪	+
		⑫	—										
	問5	<p>なぜなら、「細胞からなる（細胞膜をもつ）」、「代謝を行う」、「生殖によって子孫を残す」といった生物の共通性を満たしていないからである。</p> <p>ウイルスは生物ではないと考える。 理由として記述する（2点）</p>											
	問6	ア	0.2 mm	イ	0.2 μm								
ウ		0.2 nm											
問7	c	②	d	①									
問8	ア	真核生物	イ	原核生物or原核細胞	ウ	細胞小器官							
	エ	シアノバクテリア	オ	共生	カ	呼吸							
	キ	光合成											
問9	核内のDNAとは異なる独自のDNAをもつ、細胞分裂とは別に分裂して増殖する、二重の膜をもつ いずれか二つ												

/50

第2問	問1	① 食塩水にDNAを溶かして、ろ過するため。 ② DNAが溶けないエタノールで、析出させるため。
	問2	① DNAが溶けないエタノールで、析出させるため。
	問3	小さな細胞が集まっている、単位体積当たりの核の割合が高いから。

問1, 問2は各2点, 問3は各3点

/7

第3問	問1	接眼ミクロメーター	②	対物ミクロメーター	⑥	問2	⑥
	問3	②	問4	25			
	問5	b	レボルバー	c	0.16	d	変わらない
		e	0.40	問6	①		

問1, 問2, 問5b・dは各2点, 問3, 問4, 問5c・e, 問6は各3点

/25

第4問	問1	A	異化	B	同化	問2	③, ④
	問3	①	問4	(1)	高エネルギーリン酸結合	(2)	③
	問5	(3)	<p>・P-糖-塩基 → -1</p> <p>・糖-糖-糖-糖-糖 → -1</p>				
		(4)	C	70000	D	700	

問3, 問4(2) (3)は各2点,
問2, 問4, 問4(4)は各3点, その他は1点

/18

1年 [] 組 [] 番 []

]

/50

/50

/100

第3問 顕微鏡観察に関する次の文章を読み、各問いに答えよ。

生物部のススムさんとリカさんは、光学顕微鏡を用いてオオカナダモの葉を観察した。

ススム：水槽にあるオオカナダモの葉と一緒に観察してみようよ。

リカ：いいね。低倍率から観察開始ね。まずは接眼レンズを15倍、対物レンズを4倍にして、拡大倍率60倍で観察しよう。

ススム：それでは、まず対物マイクロメーターを使って、接眼マイクロメーター1目盛りが示す長さを求めないとね(図1の像が観察された)。

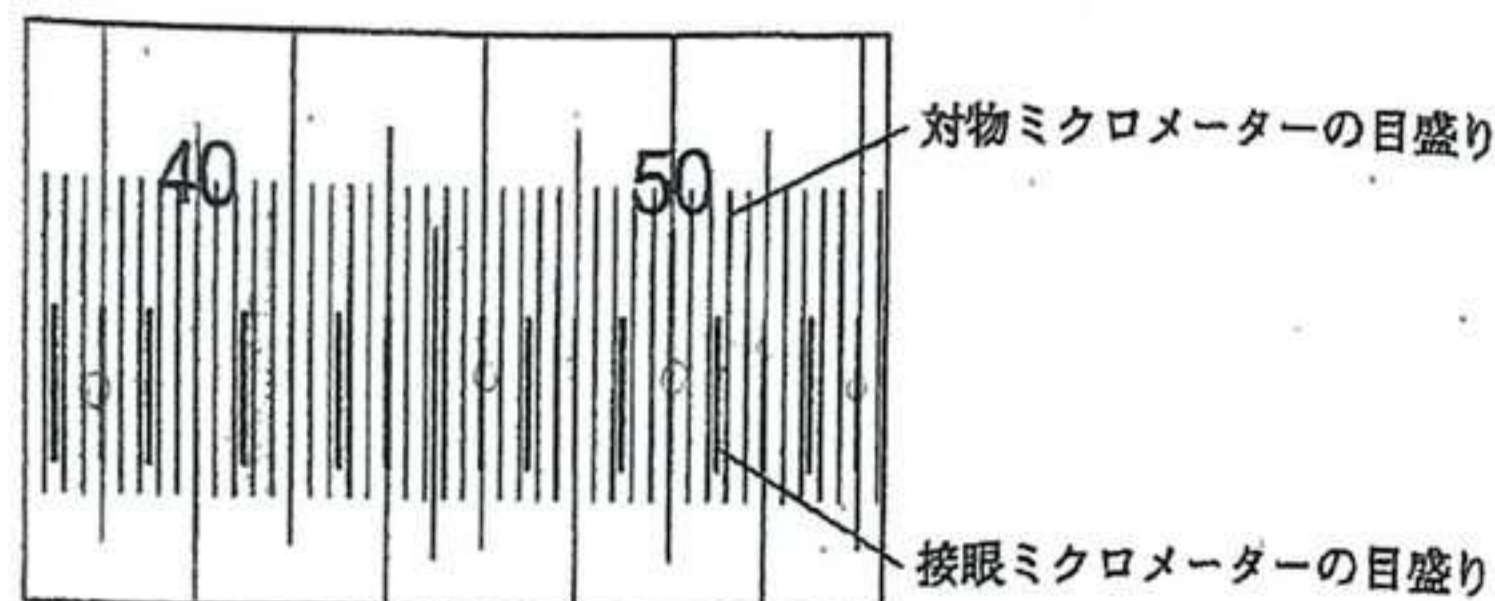


図 1

リカ：計算すると、拡大倍率60倍のときの接眼マイクロメーターの1目盛りが示す長さは a μm になるね。

ススム：ほかの倍率ではどうなるかな。

リカ：倍率を変えて、それぞれの倍率で接眼マイクロメーターの1目盛りが示す長さを求めてみるね。

ススム：計算でも求めることができるよ。 b を回して対物レンズを10倍に変えると、視野の中に見える面積は c 倍になるね。接眼マイクロメーターの目盛りの大きさは見かけ上では d ので、接眼マイクロメーターの1目盛りが示す長さは対物レンズが4倍のときにくらべて e 倍になるはずだよ。

リカ：では、続けてオオカナダモの葉を観察してみましょう。低倍率だと緑色の粒がたくさん見えるけど、高倍率にするとピントが合いにくくなるね。

ススム：それは焦点深度に、 f という特徴があるからだよ。

問1 左の光学顕微鏡において、接眼マイクロメーターと対物マイクロメーターのセットする部分として、適切なものを図2の①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選び、番号で答えよ。

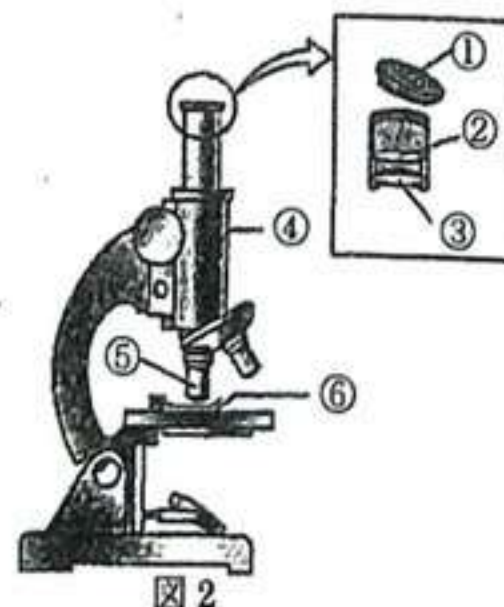


図 2

問2 プレパラートをセットして検鏡する際、丸のような形の細胞が図3中の●に位置していた場合、視野の中央(図3中の破線の交点)に移動させるためには、プレパラートをステージ上でどの方向に動かせばよいか。最も適当なものを図4中の①～⑧のうちから一つ選び、番号で答えよ。ただし、この顕微鏡では上下左右が逆になって見えるものとする。

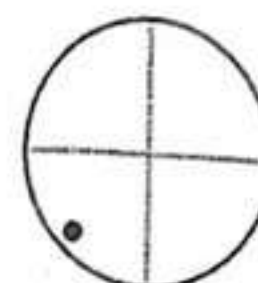


図 3

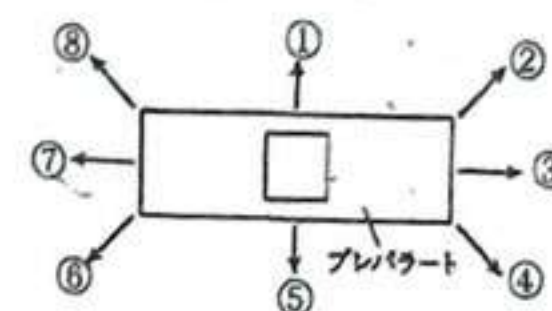


図 4

問3 プレパラートをセットして検鏡しているとき、顕微鏡の視野の中にホコリが見えた。そのホコリが付着している場所を確認する方法について述べた次の記述④・⑤の正誤の組合せとして正しいものを、下の①～④のうちから一つ選べ。

④ 接眼レンズを回してホコリが動いた場合は、接眼レンズにホコリが付着している。

⑤ 調節ねじを回してホコリが見えなくなった場合は、対物レンズにホコリが付着している。

	④	⑤
①	正	正
②	正	誤
③	誤	正
④	誤	誤

問4 文章中の空欄 a に入る適当な数値を整数で答えよ。

問5 文章中の空欄 b ・ d に入る語を答えよ。また、空欄 c ・ e に入る適当な数値を小数第2位まで答えよ。

問6 文章中の空欄 f に入る記述として適当なものを、次の①～④のうちから一つ選び、番号で答えよ。

- ① 高倍率のほうが高い(狭い)
- ② 高倍率のほうが高い(広い)
- ③ 高倍率も低倍率もほぼ変わらない
- ④ 試料によって異なっている