

第1問 右の図は、光学顕微鏡にて 100 倍で観察した視野にみられる 2 種類のマイクロメーター (a, b) の一部を示したものである。なお、マイクロメーター a には 1mm を 100 等分した目盛りが印されている。次の問い (問 1~5) に答えよ。

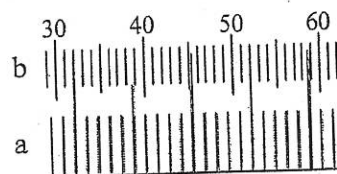
問 1 この光学顕微鏡のレボルバーを操作した際、観察視野内でマイクロメーターの目盛りの幅が変わって見えるのは、a、b のどちらか。記号で答えよ。また、そのマイクロメーターの名称を答えよ。

問 2 調節ネジ (鏡筒またはステージを上下させるネジ) の操作によるピントの変化について、最も適当なものを (ア)~(ウ) から 1 つ選んで記号で答えよ。

(ア) マイクロメーター a のみ変化する。

(イ) マイクロメーター b のみ変化する。

(ウ) マイクロメーター a、b どちらも変化しない。



問 3 この光学顕微鏡の対物レンズの倍率をかって計測すると、マイクロメーター b の 1 目盛りが示す長さ (μm) は、図の場合の x 倍になることを確認した。この倍率で、ある生物の卵細胞を観察し、直径をマイクロメーター b で計測すると 38 目盛りであった。この卵細胞の直径は何 μm か。 x を用いて表せ。なお、加減乗除可能なものは全て計算し、最小桁の四捨五入、切り上げ、切り捨ては行わないこと。

問 4 問 3 のとき、対物レンズの倍率を図の場合の何倍にしたと推測できるか。 x を用いて表せ。

問 5 光学顕微鏡の操作として正しいものを (ア)~(オ) から全て選んで記号で答えよ。

(ア) 光学顕微鏡を移動する際には、ステージをもつ。

(イ) 光学顕微鏡を組み立てる際には、接眼レンズ、対物レンズの順に取り付ける。

(ウ) 対物レンズと観察物の距離を近づけながらピントを合わせる。

(エ) 観察は低倍率から始める。

(オ) 視野の右上にある観察物を中央に移動するには、プレパラートを右下に動かす。

第2問 右の表は、3 種類の生物のからだの成分を分析した結果を示したものである。(ア)~(ウ) は、トウモロコシ (全草)・マウス (肝臓の細胞)・大腸菌のいずれかであり、A~F は、核酸・脂質・炭水化物・タンパク質・水・無機塩類のいずれかである。なお、B は水に溶けない性質をもち、D と F は無機物である。次の問い (問 1~6) に答えよ。

問 1 水は A~F のうちのいずれか。記号で答えよ。

問 2 B は何か。成分の名称を答えよ。

問 3 D に含まれるある物質は、生きている細胞では、能動輸送によって細胞外よりも細胞内で高濃度に保たれている。この物質は何か。物質の名称を答えよ。

問 4 コラーゲン、セルロース、グリコーゲン、ヒストンおよび DNA は、A~F のいずれに含まれるか。それぞれ記号で答えよ。

問 5 酵素の本体は、A~F のうちのいずれか。記号で答えよ。

問 6 核酸の重量%は、大腸菌でマウス (肝臓の細胞) より高い。マウス (肝臓の細胞) は (ア)~(ウ) のうちのいずれか。記号で答えよ。

成分	生物		
	(ア)	(イ)	(ウ)
A	15	21	3.8
B	3	5.6	2.1
C	4	3.8	23.8
D	1	0.4	0.7
E	7	1.2	0.01
F	70	68	69.5

数値は重量%

第3問 重複受精に関する次の 1~10 の (a)、(b) の記述の組み合わせについて、両方とも正しいものにはア、(a) のみが正しいものにはイ、(b) のみが正しいものにはウ、両方とも誤っているものにはエ、とそれぞれ答えよ。

- (a) 花粉母細胞が減数分裂することで、花粉四分子ができる。
- (b) 花粉四分子は、細胞分裂の結果、小さな花粉管細胞と大きな雄原細胞に分かれる。
- (a) 雄原細胞の核相は n である。
- (b) 1 つの雄原細胞は受粉後に分裂して 1 個の精細胞になる。
- (a) 成熟した花粉の中には、花粉管核が入っている。
- (b) 花粉管核の核相は n である。
- (a) 胚のう細胞は減数分裂を 3 回行い 8 つの核をもつようになる。
- (b) 中央細胞は極核を 3 つ内包している。
- (a) 花粉が柱頭につくことを受粉という。
- (b) 花粉が柱頭につくと花粉が破れ精細胞が放出される。
- (a) 胚珠にみられた胚は、種子では胚乳になる。
- (b) 胚珠にみられた珠皮は、種子では種皮になる。
- (a) 助細胞は花粉母細胞に由来する。
- (b) 反足細胞は胚のう母細胞に由来する。
- (a) 反足細胞の核相は n である。
- (b) 助細胞の核相は n である。
- (a) 重複受精では精細胞が連続して 2 つの卵細胞に受精する。
- (b) 重複受精は裸子植物でも広くみられる。
- (a) エンドウは胚乳に発芽のための栄養分を蓄えた有胚乳種子である。
- (b) 無胚乳種子を作るのは裸子植物のみである。