

1

問 1	
発酵	c を含み e を含まない (ほかの異化反応を加えても可)
呼吸	c と e の両方を含む (さらにほかの異化反応を加えても可)

1
※

問 2	
条件	生育環境に酸素がなければ発酵, あれば呼吸に切り替わる。
利点	酸素が利用できれば, 比較的少量のグルコース (有機物) だけから大量のエネルギーが得られる (ATP が産生できる) ので, グルコースの消費を減らして効率よくエネルギーを獲得できる。(この現象をパスツール効果と呼ぶ。)

I	II
※	※

問 3	
f	光合成生物 (植物, 光合成細菌なども可) , 化学合成細菌 (化学独立栄養細菌なども可)
u	脱窒素細菌 (窒素化合物を N ₂ に変える菌) v 窒素固定細菌 (根粒細菌なども可)

問 4													
a	① (⑥)	c	⑥	e	③	k	① ④	l	⑤③ (⑥)	p	② ③	r	② ③

問 5			
名称	必須アミノ酸	獲得法	食物から摂取する (他の動物や植物を捕食する)

問 6	
タンパク質の重合は, 20 種類のアミノ酸を mRNA の塩基配列が指定する厳密な順序で重合させる翻訳という過程であり, また DNA と RNA の重合はそれぞれ 4 種類のヌクレオチドを, ゲノム DNA を鋳型としてやはり厳密な順で重合させる複製と転写という過程である。	

I	II
※	※

問 7	
(1)	計算式 $\{(12+16 \times 2) \times 6 \text{ g/mol}\} \times \{(1400 \text{ kJ/日}) / (2800 \text{ kJ/mol})\}$ $= 132 \text{ g/日}$ 答え 132 g/日
(2)	計算式 $\{10 \text{ km} / (20 \text{ km} / 1000 \text{ cm}^3)\} \times 0.75 \text{ g/cm}^3 \times \{(12+16 \times 2) \times 6\} / (12 \times 6 + 1 \times 14)$ $= 99/86 \times 1000 \text{ g} = 1151 \text{ g}$ 答え 1150 g/日
(3)	答え (2) に比べ (1) の CO ₂ 排出量は 11.5% とずっと少ないので, 削減になる。 限界 ① ガソリンを純粋なヘキサンだと仮定したり, 人体に必要なエネルギー量をグルコースだけから計算したりなど近似的な計算なので, 誤差が生じる。 ② 一方で食料の生産や運搬などに, 他方で原油の採掘, ガソリンの精製, 運搬などでも CO ₂ が排出されるので, 直接の反応だけでは比べられない。

2

問 1		
a デオキシリボース	b リン酸	c 負 (マイナス)
d 負 (マイナス) 極	e 正 (プラス) 極	f 小さい (短い)

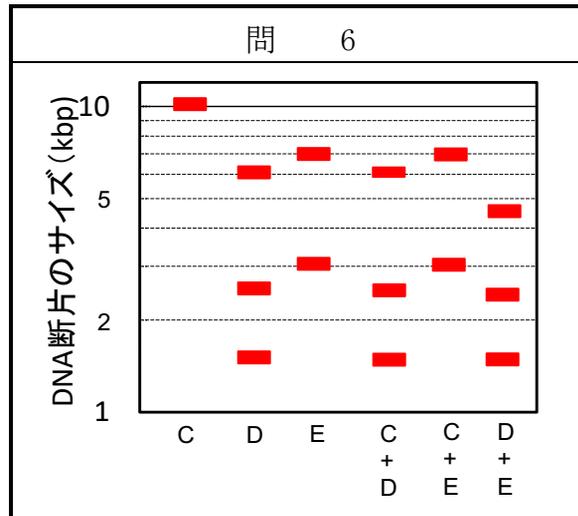
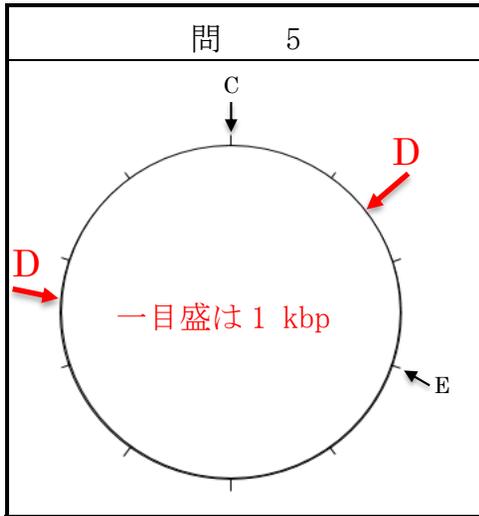
2
※

問 2	
切断数 1 2 箇所	計算式 確率的に $4^6=4096$ に一か所で切断される。 そのため、 $48.5 \times 1000 \div 4096 = 11.8$

I	II
※	※

問 3	
通常スケールでプロットした場合は曲線となり、片対数でプロットした場合は直線関係になる。	

問 4	
サイズ 8.1 kbp	計算式 図1の片対数のグラフから読み取ると、2.5 cm は約 5.5 kbp、4.0 cm は約 2 kbp、6.0 cm は約 0.6 kbp であるため。 $5.5+2+0.6=8.1$ kbp



問 7	
質量 77 ng または 0.077 μg	計算式 $0.5 \times 1.5 / 48.5 \times 5 = 0.077 \mu\text{g}$

問 8	
① (例) 電圧を下げた場合、泳動距離は短くなり、バンド間の距離も短くなる。	
② (例) アガロース濃度を下げると、サイズの大きいものは差が生じ、小さいものは下の方に流れる。	

I	II
※	※

3

問 1
複数の調節タンパク質の組み合わせで、多くの遺伝子の調節を行う。
(1つの調節タンパク質が複数の遺伝子の調節を行う)(調節タンパク質の転写を別の調節タンパク質が調節することで、いろいろな組み合わせで調節を行う)

3
※

問 2
まず、染色体中のクロマチン繊維がほどけた状態になる。次に、転写調節領域にアクチベーターが結合するとともに、プロモーターに基本転写因子と RNA ポリメラーゼが結合して、転写が開始される。

問 3
水溶性ホルモンは、細胞膜の受容体に結合し、細胞質基質内の酵素反応などを介して転写調節タンパク質を活性化または抑制する。

I	II
※	※

問 4
ショウジョウバエで見つかった重要な遺伝子の塩基配列と相同性の高い遺伝子が他の生物でも見つかり、研究の発展につながったため。(モデル生物としての長所を述べても正解)

問 5
ビコイドが存在しないと7つの帯状パターンが形成されない。前部のビコイド濃度が増加すると、帯状パターン出現の位置が後側に移動したことから、帯状パターン出現に必要なビコイド濃度の値は決まっている。

問 6
(ア) ビコイド, ハンチバック, ジャイアント
(イ) ビコイド, ハンチバック
(ウ) ビコイド, クルッペル

I	II
※	※

問 7
イブの転写は、アクチベーターであるビコイドとハンチバックの一方または、両方により促進される。リプレッサーであるクルッペルとジャイアントがあると、たとえアクチベーターがあつたとしてもイブは転写されない。

問 8
イブの発現していない後端側で、クルッペルによる転写抑制がなくなるので、イブの発現が生じ、2番目の帯が後端側へ伸びると予想される。

4

問 1
$$N = (n_1 + n_2 + \dots + n_m) \times \frac{S}{s_1 + s_2 + \dots + s_m}$$

4
※

問 2
 個体が集中分布していると、区画ごとに個体の数が大きく異なる。すると、個体群の大きさは、個体の数が少ない区画が調べられると過小評価され、個体の数が多い区画が調べられると過大評価される。

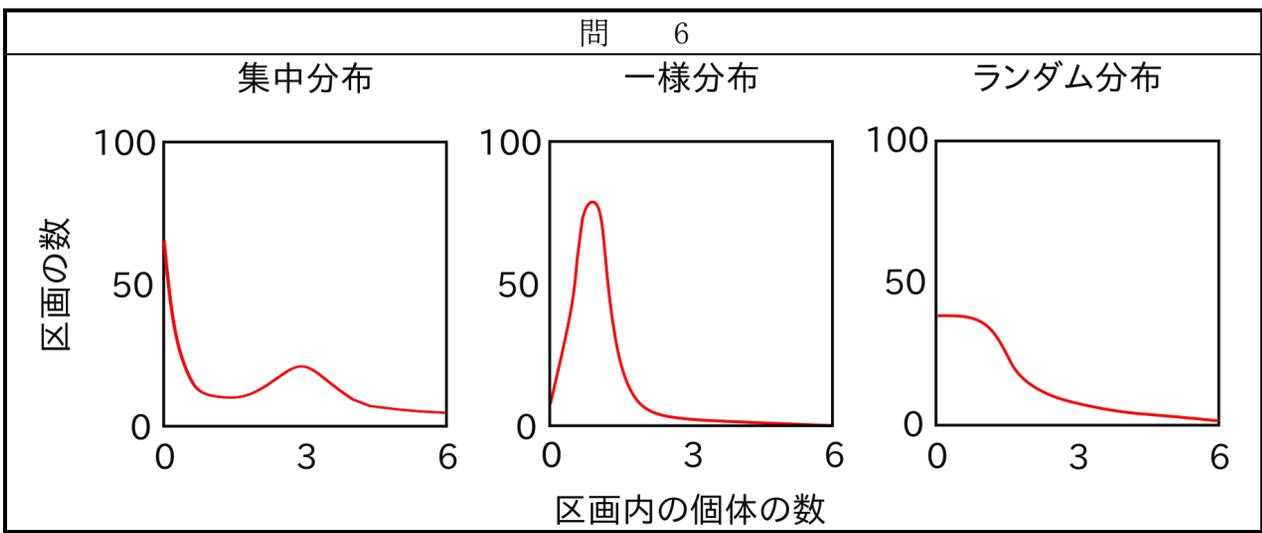
I
※

問 3
$$N = n_1 \times \frac{n_2}{k}$$

問 4
 はじめの捕獲と再捕獲との間が短いと、はじめに捕獲された個体が十分に分散する前に再捕獲される。すると、再捕獲における標識された個体の数が多くなり、個体群の大きさは過小評価される。

II
※

問 5		
集中分布	番号 ①	代替案
一様分布	番号 ②	代替案
ランダム分布	番号 ③	代替案



I
※
II
※

問 7
 まず、この生き物の各区画における個体の数のデータから問6のグラフを描く。次に、コンピュータによる個体の分布の再現法を用いて100区画における100個体のランダム分布を再現し、同様のグラフを描く。そして、前者のグラフに観察されるデータのばらつきを後者のグラフに観察されるそれと比較する。ばらつきが同じくらいなら、この生き物の個体の分布をランダム分布と推定し、前者の方が大きければ、この生き物の個体の分布を集中分布と推定し、前者の方が小さければ、この生き物の個体の分布を一様分布と推定する。