

受験番号	
------	--

[1]

問1	形質転換				
問2	②,③,④				
問3	(1)	DNA	⑤	タンパク質	⑥
	(2)	⑤			
問4	(1)	シトシン (C)	20%	グアニン (G)	20%
		チミン (T)	30%		
(2)	2.04 m				
問5	連続的に合成されるヌクレオチド鎖		リーディング鎖, 連続鎖, 先行鎖		
	不連続に合成されるヌクレオチド鎖		ラギング鎖, 不連続鎖, 遅延鎖		
	名称	岡崎フラグメント, 岡崎断片			
問6	複製のたびに5'末端				
	が短くなる。(等)				
問7	2代目	重いDNA : 中間の重さのDNA : 軽いDNA		0 : 1 : 1	
	3代目	重いDNA : 中間の重さのDNA : 軽いDNA		0 : 1 : 3	

C=20% (40%÷2, Cの含有量=Gの含有量), G=20% (40%÷2), T=30% (Tの含有量=Aの含有量)

1塩基対 = 3.4 nm ÷ 10 = 0.34 nm,
ヒトの体細胞1個に含まれるDNAは6.0 × 10⁹塩基対からなる
(12 × 10⁹塩基 ÷ 2) × 0.34 nm × 6.0 × 10⁹
= 2.04 × 10⁹ nm
= 2.04 × 10⁶ μm = 2.04 × 10³ mm
= 2.04 m

DNA末端が複製できない。ラギング鎖の最末端は複製できない。末端複製問題が起こる。など

(0:2:2の場合は△)

(0:2:6の場合は△)

小計	
----	--

[2]

問1	(a)	○	(b)	○	(c)	×
	(d)	×	(e)	○		
問2	(1)	緑色硫黄細菌	バクテリオクロロフィル			
		シアノバクテリア	クロロフィルa			
(2)	亜硝酸菌	NH ₄ ⁺	硝酸菌	NO ₂ ⁻		
問3	(1)	(A)	アデニン	(B)	リボース	
		(C)	アデノシン	(D)	高エネルギーリン酸結合	
	(2)	反応系1	解糖系	進行の場	細胞質基質	
		反応系2	クエン酸回路	進行の場	ミトコンドリアのマトリックス	
反応系3	電子伝達系	進行の場	ミトコンドリアの内膜			
(3)	C ₆ H ₁₂ O ₆ + 6O ₂ + 6H ₂ O → 6CO ₂ + 12H ₂ O					
(4)	4.5 mg					
問4	(1)	C ₆ H ₁₂ O ₆ → 2C ₃ H ₆ O ₃				
	(2)	解糖				
	(3)	C ₆ H ₁₂ O ₆ → 2C ₂ H ₅ OH (2C ₂ H ₆ Oも可) + 2CO ₂				
	(4)	138 mg				

二酸化炭素の物質質量 : 6.6mg/44 = 0.15mmol
グルコースの質量 : 180g × 0.15/6mmol = 4.5 mg

酸素消費の原子量 : 64 mg/32 = 2 mmol
呼吸で放出された二酸化炭素量 : 2 mmol × 44 = 88 mg
アルコール発酵で放出された二酸化炭素量 : 220mg - 88mg = 132 mg
アルコール発酵の二酸化炭素の原子量 : 132 mg / 44 = 3 mmol
エタノール生成量 : 46 × 3 mmol = 138 mg

小計	
----	--

受験番号	
------	--

[3]

問1	突然変異の発生		自然選択が働く	
	遺伝的浮動の影響がある		遺伝子流動が生じる	
問2	(1)	$AA : Aa : aa = p^2 : 2pq : q^2$		
	(2)	$p = 0.7$	$q = 0.3$	
	(3)	0.77		
問3	A型	390 人		
	AB型	120 人		

他に、性選択が生じる,集団規模が小さい等 から4つ記入

$72 \div 800 = 0.09, q^2 = 0.09$ より $q = 0.3, p + q = 1$ より $p = 0.7,$

$p^2 = 0.49, 2pq = 0.42, q^2 = 0.09$

(AA:800x0.49=392, Aa:800x0.42=336, aa=72)

AA:Aa = 0.49:0.42 = 7:6, Aの遺伝子頻度は $(7 \times 2 + 6) \div \{(7+6) \times 2\} = 0.77$ (小数第3位で四捨五入)

小計	
----	--

A, B, Oの遺伝子頻度をそれぞれ p, q, r とすると,
 $(pA + qB + rO)^2 = p^2AA + 2prAO + q^2BB + 2qrBO + 2pqAB + r^2OO$

$(p + q + r = 1)$

O型(r^2OO): $250 \div 1000 = 0.25, r^2 = 0.25$ より $r = 0.5$

B型($q^2BB + 2qrBO$): $240 \div 1000 = 0.24, q^2 + 2qr = 0.24, r = 0.5$ より $q^2 + q = 0.24$ より $q = 0.2, p + q + r = 1$ より $p = 0.3$

$p = 0.3, q = 0.2, r = 0.5$ より

A型($p^2AA + 2prAO$)の人数: $1000 \times (p^2 + 2pr) = 1000 \times (0.09 + 0.3) = 390$ 人

AB型の人数: $1000 \times 2pq = 1000 \times (2 \times 0.3 \times 0.2) = 120$ 人

[1]		[2]		[3]		合計	
-----	--	-----	--	-----	--	----	--