

2014 名古屋大学医学部医学科 生物

▶まずは教科書で基本的知識の整理をしておくこと。今年度は遺伝子分野からの出題が多かった。論述・計算問題は、過去問などでしっかり練習しておくこと。

解答方式	時間	大問数	難易度
記述式	2科目 150分	3問	やや難

■設問別分析

大問	内容	難易度
I	進化、酸素解離曲線	やや難
II	遺伝子、植物の反応	標準
III	遺伝子・PCR	難

■ポイント解説

I

問 1

(1)(2)用語、正誤問題。

b)微生物は進化×→微生物の混入は外界からの混入によるものとし、自然発生説を否定。

c)ミラーの実験：水素、メタン、アンモニウム、水に放電を続けた結果、7種のアミノ酸と10種以上の有機酸を検出。

(3)①好気性生物へ…酸素を利用し、エネルギーを得る。

②嫌気性生物へ…酸素を用いず、酸素の少ない世界で生活。

③死滅…問題文にあるように、生物にとって酸素は毒性を示すこともある。(酸化)

問 2

(4)用語問題。

(5)ヘモグロビン：核や主な細胞小器官を有しない。扁平な円盤状構造をとる。極細の毛細血管を通ることが可能。

(6)胎児(g)母体から解離した酸素が胎盤を通じて胎児のヘモグロビンと結合するため、酸素分圧の低いところで酸素との親和性が高いため。

母体の変化(h)二酸化炭素分圧の増加は、曲線の右傾化を引き起こす。

問 3

(7)空欄補充問題。

$$(8)4400 \times 0.6 = 2640 \quad 2640 \div (120 \times 24) \doteq 0.917(\text{mg})$$

II

問 1

(1)放射線、紫外線照射など。遺伝子は放射線に弱いことを、また、化学物質は変異原を有するものが多いことを知っていれば分かる!!

(2)コドンの3番目の塩基…アミノ酸の指定コドンを4~6有するものがあり、例えばグリシンは3番目の塩基がUCAGと変化しても指定は同じである。

イントロン部分の塩基…転写されても、スプライシングにより切り取られるのでアミノ酸配列に影響がない。

問 2

(3)組み換え価 10%より、9:9:1:1

(4)

	a 9	b 9	c 1	d 1
a 9		○ 81	○ 9	
b 9	○ 81		○ 9	
c 1	○ 9	○ 9	○ 1	○ 1
d 1			○ 1	

$$\text{全体 } 400 \quad \text{GFP+RFP}=201 \quad 201/400 \times 100 \doteq 50.3\%$$

問 3

(5)d

(6)空欄補充問題。(ア)3 (イ)1 (ウ)劣性 (エ)1

(7)a

III

(1)空欄補充問題。㉞DNAポリメラーゼ ㉟オワンクラゲ ㊱エキソン

(2)DNA二本鎖の水素結合が切れ、一本鎖になる→一本鎖にプライマーが結合する→DNAポリメラーゼが、プライマー以降を合成

(3)大腸菌においては、mRNAが合成されたのちイントロンを取り除き四つのエキソンを結合させる選択的スプライシングが行われないので、GFPタンパク質は形成されない。したがって蛍光は検出されない。

(4)PCR法は、DNAを合成増幅するから。

$$(5) 2^x \geq n \times 10^6$$

$$x \log_{10} 2 \geq 6$$

$$x \geq 6 / 0.301$$

$$x \geq 19.933$$

$$x = 20$$

21回目

$$2^x \geq n \times 10^7$$

$$x \log_{10} 2 \geq 7$$

$$x \geq 7 / 0.301$$

$$x \geq 23.255$$

$$x = 24$$

25回目

(6)同じアミノ酸、同じコドン、同じ転写・翻訳メカニズムである。これは、生物が共通祖先から進化発展してきたことと考えられる。

(7)a

(8)㉞はGFPタンパク質が調節タンパク質に融合されていないので、細胞質で蛍光を発する。

㉟は融合しているので、合成された後、核へ移動し、調節タンパク質として機能しているため核で蛍光を発する。