

令和4年度 長崎大学一般選抜前期日程 生物 解答例

1

問 1	(ア) (オ)		
問 2	1	2	
	でんぷん	唾液	
	3	4	
	グルコース	フィードバック	
問 3	(ウ)		
問 4	(1)	酸素	
	(2)	カタラーゼはタンパク質であり、 高温下では変性し酵素活性が失活 するから。	
		35字/(40字)	
	(3)	(a)	(b)
		(カ)	(ウ)
		(c)	
		(イ)	

問 5	オ	ジ	ギ	ソ	ウ	を	恒	常	暗	環	境	に	置	き	,
	葉	の	開	閉	運	動	の	概	日	リ	ズ	ム	が	継	続
	す	る	こ	と	を	観	察	し	て	証	明	と	す	る	。
45字/(50字)															
問 6	地	球	の	自	転	周	期	は	一	定	で	あ	り	,	生
	物	時	計	は	様	々	な	温	度	変	化	の	中	で	も
	ず	れ	る	こ	と	な	く	一	定	の	リ	ズ	ム	を	刻
	む	必	要	が	あ	る	た	め	。						
54字/ (60字)															
問 7	A	花芽				B	光周性								
	時 刻	11 : 36													
問 8	<p>(思考過程)</p> <p>生物時計の周期は24.8時間で一定なので、1日あたり0.8時間(48分)起床時刻が遅れる。</p> <p>一週間では、</p> <p>0.8時間×7日間=5.6時間</p> <p>起床時刻が遅れる。</p> <p>よって、生物時計に従って一週間生活すると、</p> <p>普段の起床時刻6:00から5.6時間(5時間36分)遅くなった</p> <p>「11:36」に起床することになる。</p>														

問 1	1	2	3
	セクレチン	標的	延髄(延髄・橋)
問 2	ア,オ		
問 3	(1)	A 感覚	B 運動
	(2)	D エ	E イ
	(3)	ウ	
問 4	(1)	ホルモンX インスリン (インシュリン)	
	(2)	I型糖尿病	
		血糖値を低下させるインスリンの分泌が食事 後にほとんど一過性に起きていないため、食 事後の高い血糖値が長時間継続することが病 ⁶⁰ 因と考えられる。	
		(100字)	
	(2)	II型糖尿病	
		食事後のインスリンの分泌の増加度が健常人 より低く、インスリンの血液中の濃度増加に 応じた血糖値の低下が起きにくいため、イン ⁶⁰ スリンに対する感受性が低く、継続的に血糖 値が高いことが病因と考えられる。	
		(100字)	

問 5	(1)	①	三角フラスコ A	三角フラスコ B	
			O ₂ 消費量	O ₂ 消費量-CO ₂ 発生量	
		②	呼吸商の値	呼吸基質	
			0.98	炭水化物	
		計算	O ₂ 量 - CO ₂ 量 = 10 mm ³ O ₂ 量 = 491 mm ³ CO ₂ 量 = 491 - 10 = 481 mm ³ 呼吸商 = 481 / 491 = 0.9796 四捨五入して 0.98		
	呼吸商の値	0.75			
	計算の過程	窒素 32 g の排出に使用するタンパク質量を x とすると $32 / 0.32 = x \text{ g} / 2 \text{ g}$, $x = 200 \text{ g}$ タンパク質 2 g からは 1.9 L の酸素が吸収されるので 200 g のタンパク質で吸収される酸素量は $0.95 \times 200 = 190 \text{ L}$ 全体で使用した酸素量は 500.0 L なのでタンパク質以外の呼吸基質で使用した酸素量は $500.0 \text{ L} - 190.0 \text{ L} = 310.0 \text{ L}$ 炭水化物で使用した酸素量は 200.0 L なのでその他の呼吸基質で使用した酸素量は $310.0 - 200.0 = 110.0 \text{ L}$ 次に呼吸商がわかっているタンパク質と炭水化物で排出された CO ₂ 量を求める。 タンパク質で排出された CO ₂ 量 / 190.0 L 酸素 = 0.8 = 呼吸商 したがって、タンパク質で排出された CO ₂ 量 = 152.0 L 炭水化物で排出された CO ₂ 量 / 200.0 L 酸素 = 1.0 = 呼吸商 したがって、炭水化物で排出された CO ₂ 量 = 200.0 L 全体で排出された CO ₂ = 434.5 L なので タンパク質と炭水化物以外の物質で排出された CO ₂ は $434.5 \text{ L} - (152.0 \text{ L} + 200.0 \text{ L}) = 82.5 \text{ L}$ したがって、タンパク質と炭水化物以外の成分の呼吸商は $82.5 \text{ L} / 110.0 \text{ L} = 0.75$ となる。			
	(3)	回数	42 回		
		計算の過程	$50 \times 1000 \text{ (g)} \div 50 \text{ (g)} \div 24 = 1000 \div 24 = 41.666$ 四捨五入して 42 回		

問 1	1				2				3						
	遺伝子プール				成長				密度効果						
	4				5				6						
	相変異				年齢ピラミッド				老齡						
問 2	ウ														
問 3	(1)														
	A種： 集中分布						B種： ランダム分布								
	(2)														
	岩	に	固	着	す	る	イ	ワ	フ	ジ	ツ	ボ	と	違	い
	,	イ	ソ	ガ	ニ	は	岩	の	上	を	自	由	に	移	動
で	き	,	使	用	す	る	方	形	枠	の	大	き	さ	が	
イ	ソ	ガ	ニ	の	移	動	範	囲	に	対	し	て	小	さ	
す	ぎ	る	た	め	。										
														(70字)	
問 4	(1)														
	標	識	個	体	が	均	一	に	分	散	し	,	未	標	識
	個	体	が	十	分	に	混	ざ	り	合	う	必	要	が	あ
	る	た	め	。											
															(35字)
	(2)														
	250 個体														
問 5	(1)														
	個	体	群	密	度	が	高	ま	る	と	,	資	源	を	め
	ぐ	る	個	体	間	の	競	争	が	激	し	く	な	り	,
	個	体	の	成	長	速	度	の	低	下	と	出	生	数	の
	減	少	,	死	亡	率	の	上	昇	が	引	き	起	こ	さ
	れ	る	た	め	。										(70字)
	(2)														
個	体	の	重	量	は	,	個	体	群	密	度	が	高	い	
ほ	ど	小	さ	く	な	り	,	個	体	群	全	体	の	重	
量	は	,	密	度	の	違	い	に	関	わ	ら	ず	一	定	
の	値	に	近	づ	く	。									
														(60字)	
	(3)														
	ウ														

問 1	遺传的浮動																					
問 2	集	団	が	小	さ	い	ほ	ど	影	響	を	強	く	受	け	る	。	(30字)				
問 3	進化学説の名称						科学者の氏名															
	中立進化						木村 資生															
問 4	場合①																					
	コ	ド	ン	が	指	定	す	る	ア	ミ	ノ	酸	自	体	は	変	化	し	な	い		
	同	義	置	換	が	起	き	る	と	、	中	立	的	な	変	異	と	な	る	。		
														(50字)								
問 4	場合②																					
	タ	ン	パ	ク	質	自	身	の	機	能	的	制	約	が	大	き	く	な	く	、		
	ア	ミ	ノ	酸	が	変	化	し	て	も	、	中	立	的	な	変	異	と	な	る		
													(50字)									
問 5	アミノ酸置換率																					
	一年あたり						8×10^{-10}															
	計算過程																					
	$((18/141) / 2) / (8 \times 10^7) = 7.97 \dots \times 10^{-10}$ よって、 8×10^{-10} [/年]																					

問
6

(1)		
(2)	生体分子の名称	
	リボソーム RNA	
	選ばれた理由	
	翻 訳 機 構 に 関 わ る 分 子 と し て , す べ て の 生 物 に 存 在 し て い る か ら 。	
(40 字)		
(3)	学説の名称	
	細胞内共生説	
	説明	
	真 核 生 物 に 属 す 酸 素 発 生 型 光 合 成 生 物 は 、 細 胞 内 の 葉 緑 体 中 に 独 自 の D N A を も っ て お り 、 そ の 塩 基 配 列 は シ ア ノ バ ク テ リ ア の も の と 近 縁 で あ る 。 こ の こ と か ら 、 進 化 の 過 程 で 、 シ ア ノ バ ク テ リ ア が 嫌 気 性 細 菌 を 起 源 と す る 別 の 原 核 生 物 に 共 生 す る こ と で 酸 素 発 生 型 の 光 合 成 真 核 生 物 が 誕 生 し た と 考 え ら れ る 。	
	(200 字)	
	該当する生物種	
(4)	イ、エ	