

令和6年度 農学食科学部 農学生命科学科
 学校推薦型選抜 総合問題 解答例
 (その1)

受験番号	
氏名	

--

1	問1	ゲノム		
	問2	名称	役割	
		葉緑体	光合成の場であり、光エネルギーを用いてATPを合成し、それにより有機物を合成する。	
	問2	名称	役割	
		ミトコンドリア	呼吸の場であり、酸素を用いて有機物からエネルギーをATPとして取り出す。	
	問3	DNA, RNAともに、塩基、糖、リン酸からなるヌクレオチドで構成されているが、DNAを構成する糖はデオキシリボース、RNAを構成している糖はリボースである。また、両者とも4種類の塩基で成り立っており、アデニン、グアニン、シトシンの3種類は共通であるが、4種類目の塩基としては、DNAではチミン、RNAではウラシルが使われている。また、細胞内では、多くの場合、DNAは2本鎖、RNAは1本鎖として存在している。		
	問4	②	③	
	問5	すべての遺伝子が常にはたらいっているわけではなく、組織や器官によってはたらいっている		20
		遺伝子が異なるから。		40
		50		
問6	11.7 cm			
問7	記号	イ		
	考え方	イネのゲノムサイズは390,000,000塩基対。1塩基のデータを2ビットで表すと、全部で780,000,000ビット。8ビットを1バイトとすると、 $780,000,000 \div 8 = 97,500,000$ バイト(97.5 Mバイト)。したがって、200 MバイトのSDカードなら入る。		
問8	1800塩基対			
問9	13	%	13900 塩基対ごと	

令和6年度 農学食科学部 農学生命科学科
 学校推薦型選抜 総合問題 解答例
 (その2)

受験番号	
氏名	

--

2	問1	硝酸カリウム	
		組成式	CuSO ₄ ·5H ₂ O
	問2	析出量	<p>考え方・計算式</p> <p>Figure 1よりCuSO₄の溶解度は60℃では40, 20℃では20と読める。</p> <p>80 gの水を用いて調製した飽和溶液にはこの80/100が溶解している。</p> <p>60℃から20℃に冷却したとき,</p> <p>この差 (40-20) × 80/100 g のCuSO₄(式量160)がCuSO₄·5H₂O(式量250)として析出する。</p> <p>したがって, $(40 - 20) \times \frac{80}{100} \times \frac{250}{160} = 25$</p> <p style="text-align: right;">答え _____ 25.0 g</p>
	問3		<p>考え方・計算式</p> <p>酸素160 gの物質量は160/32 = 5.0 mol である。式(1)より, 4e⁻の物質量は 4×5.0 = 20.0 mol となり, この電気分解で用いられた電子の物質量は20.0 molである。</p> <p>式(2)より, 電子 2 molで水素ガス(H₂) 1 molが発生する。</p> <p>電子20.0 molからは水素ガス(H₂) 10.0 molが発生する。</p> <p>したがって, これに水素ガス(H₂)の分子量(2.0)をかけて, 10.0 mol × 2 = 20.0 g</p> <p style="text-align: right;">答え _____ 20.0 g</p>
	問4	Cu ²⁺ + 2e ⁻ → Cu	
	問5		<p>考え方・計算式</p> <p>Cu²⁺ + 2e⁻ → Cu より, 電子2 molで銅(原子量 64) 1 molが析出する。</p> <p>下線部②と同じ物質量の電子(20.0 mol)が用いられると, 10.0 molの銅が析出するので,</p> <p>10.0 mol × 64 = 640.0 g</p> <p style="text-align: right;">答え _____ 640.0 g</p>
	物質名	塩化カリウム	
問6	理由	<p>Either C or D is NaCl or KCl. A formula weight of NaCl is 59 and that of KCl is 75.</p> <p>-----</p> <p>A molarity for both of solution C' and D' is 36.0 / formula weight × (1000 / 500) = 72 / formula weight.</p> <p>-----</p> <p>A salt having a bigger formula weight has a smaller molarity.</p>	

令和6年度 農学食科学部 農学生命科学科
 学校推薦型選抜 総合問題 解答例
 (その3)

受験番号	
氏名	

--

3	問1	地球は完全な球体ではなく、緯度によって半径が異なる。また標高の違いによっても半径が異なるため、 $g = G \times M / R^2$ により、地球の緯度と標高によって g の値が異なる。	
	問2	考え方・計算式 $x = 1/2 g t^2$ より, $g = 2x / t^2$ $t = 3/30$ および $x = 4.89 \times 10^{-2} = 0.0489$ を代入すると $g = 2 \cdot 0.0489 / (3/30)^2 = 0.0978 / (3/30)^2 = 9.78$ <div style="text-align: right;"> 答え <u>9.78</u> [m/s²] </div>	
	問3	baと斜面の交点をdとすると, ba // BCであることから $\angle ABC = \angle Bdb$ AB // bcであることから, $\angle Bdb = \angle abc$ よって, $\angle ABC = \angle abc$ となり, 直角三角形の直角以外の1つの角が等しいことから, 残りの角も等しくなる。 $\therefore \angle bac = \angle BAC = \theta$	
	問4	ア $mg \cdot \sin \theta$	イ $mg \cdot \cos \theta$
	問5	考え方・計算式 $x = 1/2 a t^2$ より, $a = 2x / t^2$ $t = 0.4$ および $x = 0.256$ を代入すると, $a' = 2 \cdot 0.256 / (0.4)^2 = 0.512 / 0.16 = 3.20$ $ma' = mg' \cdot \sin \theta$ より, $g' = 9.60$ <div style="text-align: right;"> 答え $a' =$ <u>3.20</u> [m/s²] 答え $g' =$ <u>9.60</u> [m/s²] </div>	

(裏面に続く)

解答用紙(その3続き)

問6	(1)	$ma' = mg \cdot \sin \theta - \mu mg \cdot \cos \theta$
	(2)	<p>考え方・計算式</p> <p>(1)より, $\mu = (g \cdot \sin \theta - a') / g \cdot \cos \theta$ $\sin \theta = 1/3, \cos \theta = 2/3 \cdot \sqrt{2} = 0.94$ であり, $a' = 3.20$ および $g = 9.78$ を代入すると</p> $\mu = (9.78/3 - 3.20) / 9.78 \cdot 0.94 = 6.53 \times 10^{-3}$ <p style="text-align: right;">答え $\mu =$ <u>6.53 × 10⁻³</u></p>
問7	(1)	<p>地面から垂直にBの高さまで持ち上げた仕事は, $2g \cdot 0.3$ となる。 一方, 斜面に沿って引き上げた際の変位は, $0.3 / \sin \theta$ となるため, その仕事は, $2g \cdot \sin \theta \cdot 0.3 / \sin \theta = 2g \cdot 0.3$ となり, 両者は等しくなる。</p>
	(2)	<p>考え方・計算式</p> <p>増加した仕事は動摩擦力の分になるため, 増加分は $\mu mg \cdot \cos \theta \cdot 0.9$ となる。 つまり, $2 \cdot 9.78 \cdot 0.94 \cdot 0.9 \cdot \mu = 16.5 \mu$</p> <p style="text-align: right;">答え <u>16.5 μ</u> [J]</p>