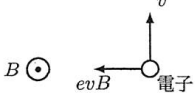
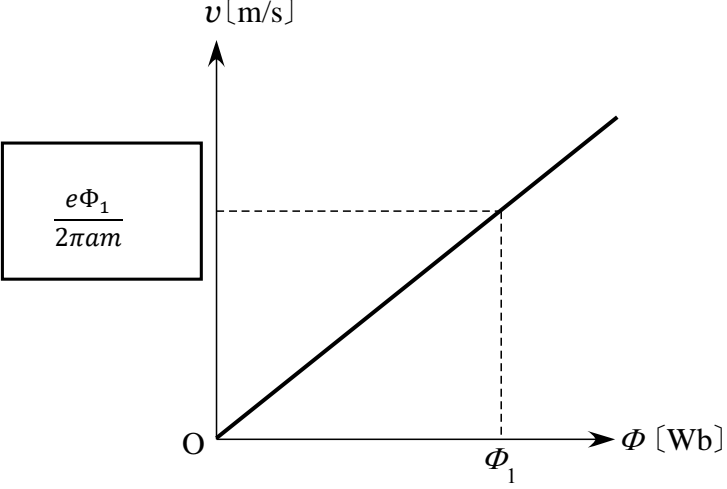


1

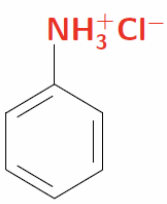
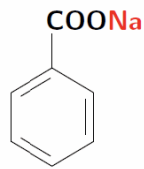
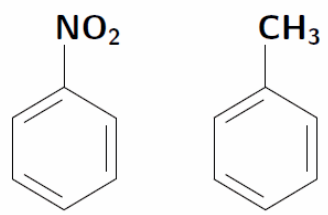
(1)	ア	(d)	イ	(e)	ウ	(i)
(2)	計算・考え方 $F - 0.8 \times 9.8 - 0.8 \times 0.8 = 0$ より $F = 8.48$ 答 8.5 N					
(3)	①	計算・考え方 $0.4 \times (-5) + 0.2 \times 3 = 0.4v_A' + 0.2v_B'$ 反発係数が0.5であることから $0.5 = -\frac{v_A' - v_B'}{(-5) - 3}$ これらを解いて $v_A' = -1.0 \text{ m/s}, v_B' = -5.0 \text{ m/s}$ 答 $v_A' : 1.0 \text{ m/s}$ Aの向き： 負 $v_B' : 5.0 \text{ m/s}$ Bの向き： 負				
(3)	②	計算・考え方 衝突前後の小球Cの速度の水平成分、垂直成分をそれぞれ $v_{Cx}, v_{Cy}, v_{Cx'}, v_{Cy}'$ とする。また、反発係数を $e = \frac{1}{\sqrt{3}}$ とする。 $v_{Cx} = -2 \times \sin 60^\circ = -\sqrt{3} \text{ m/s}, v_{Cy} = 2 \times \cos 60^\circ = 1 \text{ m/s} .$ $v_{Cx}' = -e v_{Cx} = -\frac{1}{\sqrt{3}} \times (-\sqrt{3}) = 1 \text{ m/s}. v_{Cy}' = v_{Cy} = 1 \text{ m/s}.$ $\tan \theta = \frac{ v_{Cx}' }{v_{Cy}'} = 1$ より $\theta = 45.0^\circ$ $v_C' = \frac{ v_{Cx}' }{\sin \theta} = \frac{1}{\sin 45.0^\circ} = \sqrt{2} = 1.4 \text{ m/s}$ 答 $v_C' : 1.4 \text{ m/s}$ $\theta : 45.0^\circ$				
(3)	③	計算・考え方 衝突前後の運動量が保存されるので $0.5 \times \left(\sqrt{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}}\right) + 0.4 \times (-1) = 0.5 \times 0 + 0.4 \times v_A'' \cos 60^\circ$ $0.5 \times 1 + 0.4 \times 0 = 0.5 \times v_C'' + 0.4 \times v_A'' \sin 60^\circ$ これらを解いて $v_A'' = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ m/s}, v_C'' = 1 - \frac{\sqrt{3}}{5} = 0.7 \text{ m/s}.$ 答 $v_A'' : 0.5 \text{ m/s}$ $v_C'' : 0.7 \text{ m/s}$				

(1)	<p>計算・考え方</p> <p>容器 A、容器 B 内の気体の状態方程式は</p> <p>A: $pV = 1 \times RT$ B: $4p \times 2V = 5 \times RT'$</p> <p>なので、これらから</p> $T' = \frac{8}{5}T \text{ [K]}$ <p style="text-align: right;">答 $\frac{8}{5}T \text{ [K]}$</p>
(2)	<p>計算・考え方</p> <p>気体の内部エネルギー $U[\text{J}] = \frac{3}{2}nRT$ より</p> <p>容器 A 内の気体の内部エネルギー: $\frac{3}{2} \times 1 \times RT = \frac{3}{2}RT \text{ [J]}$, 容器 B 内の気体の内部エネルギー: $\frac{3}{2} \times 5 \times R \times \frac{8}{5}T = 12RT \text{ [J]}$</p> <p>内部エネルギーの和は</p> $\frac{3}{2}RT + 12RT = \frac{27}{2}RT \text{ [J]}$ <p style="text-align: right;">答 $\frac{27}{2}RT \text{ [J]}$</p>
(3)	<p>計算・考え方</p> <p>混合気体の温度を T'' とすると、混合気体の内部エネルギーは $\frac{3}{2} \times 6 \times RT'' \text{ [J]}$.</p> <p>コックの開閉により内部エネルギーの和は変化しないので $\frac{3}{2} \times 6 \times RT'' = \frac{27}{2}RT$. よって</p> $T'' = \frac{3}{2}T \text{ [K]}.$ <p>容器 A 内の気体の圧力を p' とすると、混合気体の圧力も p' であるため、混合気体の状態方程式から</p> $p' \times 3V = 6 \times R \times \frac{3}{2}T$ <p>また、(1)より $pV = RT$. これらより容器 A 内の圧力は $p' = 3p \text{ [Pa]}$</p> <p style="text-align: right;">答 温度: $\frac{3}{2}T \text{ [K]}$ 圧力: $3p \text{ [Pa]}$</p>
(4)	<p>計算・考え方</p> <p>容器 A, B 内の混合気体の物質量は 6 mol なので、容器 A 内の気体の物質量を n' とすると、容器 B 内の気体の物質量は $6 - n'$ となる。また、コックを開いているので容器 A 内の圧力と容器 B 内の圧力は等しい。容器 A、容器 B 内の圧力を p'' と表すと、それぞれの容器内の気体の状態方程式は、</p> <p>A: $p''V = n'RT$, B: $p'' \times 2V = (6 - n')R \times \frac{8}{5}T$</p> <p>これらを解いて $n' = \frac{8}{3} \text{ [mol]}$.</p> <p>容器 A 内の気体の状態方程式は</p> <p>$p''V = \frac{8}{3}RT$ で、(1)より $pV = RT$ なので、容器 A 内の圧力 p'' は</p> $p'' = \frac{8}{3}p \text{ [Pa]} .$ <p style="text-align: right;">答 物質量: $\frac{8}{3} \text{ [mol]}$ 圧力: $\frac{8}{3}p \text{ [Pa]}$</p>

(1)	$d \sin \theta = m\lambda$					
(2)	ア	0.80	イ	7.4×10^{-7}	ウ	5.3×10^{-7}
(3)	エ	計算・考え方 空気中では $n = 1.0$ で $d = 1.6 \mu\text{m}$ $m = 3$ ならば $\sin \theta = 1.2 > 1$ となって θ は存在しない。 よって 反射可能な m は $m = 1, 2$ のみ。 <div style="text-align: right;">答 2</div>				
	オ	計算・考え方 水中では $n = 1.3$ で $d = 1.6 \mu\text{m}$ $m = 3$ ならば $\sin \theta = 0.92 < 1$ なので θ は存在する。 よって 反射可能な m は $m = 1, 2, 3$ <div style="text-align: right;">答 3</div>				
(4)	計算・考え方 $m = 3$ が観測できるのは, $\sin \theta = \frac{1.2}{n} \leq 1$ $m = 4$ が観測できるのは, $\sin \theta = \frac{1.6}{n} \leq 1$ よって, $1.2 \leq n < 1.6$ <div style="text-align: right;">答 カ: 1.2 キ: 1.6</div>					
(5)	計算・考え方 $d = 0.74 \mu\text{m}$ $\lambda = 5.3 \times 10^{-7} \text{m}$ $m = 1$ $n_1 = 1.3$ ならば $\sin \theta_1 = 0.55$ $n_2 = 1.0$ なので $\sin \theta_2 = 0.72$ ゆえに $\tan \theta_2 = 1.0$ したがって、水面上のレーザー光の経路は直角二等辺三角形の斜辺となる。よって $100 - 66 = 34$ $L = 100 + 34 = 134$ <div style="text-align: right;">答 ク: 134</div>					

(1)	<p>計算・考え方</p> <p>電子には図のような磁束密度によるローレンツ力evBが働き、これを向心力として電子は反時計回りに回る。</p>	 <p style="text-align: right;">答 (イ)</p>
(2)	<p>計算・考え方</p> <p>等速円運動をするので、運動方程式より</p> $m \frac{v^2}{a} = evB, \quad \therefore v = \frac{aeB}{m}$	<p style="text-align: right;">答 $\frac{aeB}{m}$</p>
(3)	<p>計算・考え方</p> <p>誘導起電力 V と電場の大きさ E の関係は、$V = E \cdot (\text{長さ})$ である。</p> $V = E \cdot 2\pi a, \quad \therefore E = \frac{V}{2\pi a} = \frac{1}{2\pi a} \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$	<p style="text-align: right;">答 $\frac{1}{2\pi a} \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$</p>
(4)	<p>計算・考え方</p> <p>電場中の電子が受ける電気力の大きさは $eE = \frac{e}{2\pi a} \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$. これが運動方程式 $m \frac{\Delta v}{\Delta t} = eE$ に現れるので、</p> $\Delta v = \frac{eE}{m} \Delta t = \frac{e\Delta\Phi}{2\pi a m}$	<p style="text-align: right;">答 $\frac{e\Delta\Phi}{2\pi a m}$</p>
(5)	<p>計算・考え方</p> <p>磁束が $\Delta\Phi$ 増えるごとに、速さは $\Delta v = \frac{e\Delta\Phi}{2\pi a m}$ ずつ変化する。$\Phi = 0$ Wb のとき $v = 0$ m/s に注意して、$\Delta\Phi$、Δv を積み重ねると、</p> $v = \frac{e\Phi}{2\pi a m}$ <p>の関係がある。これをグラフにすると、右図となる。</p>	
(6)	<p>計算・考え方</p> <p>(1) と (5) の解答より</p> $\frac{aeB}{m} = \frac{e\Phi}{2\pi a m} \quad \therefore B = \frac{\Phi}{2\pi a^2}$	<p style="text-align: right;">答 $\frac{\Phi}{2\pi a^2}$</p>

令和4年度 前期日程 入学者選抜学力検査問題
理科(化学)解答例

1	問1	(化合物名) 安息香酸、フェノール				
	問2	(化合物名) アニリン				
(構造式)						
		 NH ₃ ⁺ Cl ⁻				
		NH ₃ Cl でもOK				
問3	(1)	(化合物名) 安息香酸				
		(構造式)				
	(2)	 COONa				
		(記号) e				
		(弱酸の塩) + (強酸) → (強酸の塩) + (弱酸) $\text{NaHCO}_3 + \text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$				
		(300x10 ⁻³)g /122 (安息香酸分子量) x22.4x10 ³ =55.1				
問4	(1)	(構造式)				
		 NO ₂ CH ₃				
		(2) 液体どうしを沸点の違いによって分離する方法				
問5	(ウ)	フェノール	(エ)	サリチル酸ナトリウム	(オ)	サリチル酸

2

問1	(Ca ²⁺)	4 個	(O ²⁻)	4 個																
問2	(質量)	3.73×10 ⁻²² g	ただし、計算過程を3桁で行った場合、3.74×10 ⁻²² g ただし、問2の解答が3.74×10 ⁻²² gの場合、3.37 g/cm ³																	
問3	(密度)	3.36 g/cm ³																		
問4	(Ca ²⁺ のイオン半径)	1.14×10 ⁻⁸ cm																		
問5	(記号)	b																		
	(理由)	<p>O²⁻のイオン半径は1.26×10⁻⁸ cmであり、仮にO²⁻どうしが接する場合、その距離は、$2 \times (1.26 \times 10^{-8} \text{ cm}) = 2.52 \times 10^{-8} \text{ cm}$となる。----- ①</p> <p>一方で、CaOの結晶格子において最も近いO²⁻どうしの距離は、$\sqrt{2} \times (\text{O}^{2-}\text{のイオン半径} + \text{Ca}^{2+}\text{のイオン半径})$で求めることができ、したがって、$\sqrt{2} \times (1.26 \times 10^{-8} + 1.14 \times 10^{-8}) = 1.4 \times (2.40 \times 10^{-8}) = 3.36 \times 10^{-8} \text{ cm}$となる。----- ②</p> <p>② > ①となるため、CaOの結晶格子において、O²⁻どうしは接していない。</p>																		
問6	(ア)	チンダル現象	(イ)	ブラウン運動																
	(ウ)	透析	(エ)	分子コロイド																
	(オ)	電気泳動																		
問7	多	量	の	電	解	質	の	イ	オ	ン	に	よ	っ	て	コ	ロ	イ	ド	粒	子
	の	水	和	水	が	奪	わ	れ	,	コ	ロ	イ	ド	粒	子	の	表	面	の	電
	荷	が	中	和	さ	れ	る	こ	と	で	,	沈	殿	す	る	。				
問8	(pH)	7.0																		
	(理由)	<p>pHを、タンパク質Dの等電点よりも高く、タンパク質Eの等電点よりも低い値に調整すればよい。具体的には、$5.72 < \text{pH} < 8.26$であり、pH 7.0が適切な値となる。</p> <p>pH 7.0の水溶液中において、<u>タンパク質Dは全体として負に荷電しており、電気泳動を行うと陽極側に移動する。</u>一方で、<u>タンパク質Eは全体として正に荷電しており、電気泳動を行うと陰極側に移動する。</u>したがって、2つのタンパク質はそれぞれ異なる電極へ移動するため、分離することができる。</p>																		

3	問 1	$\text{NH}_2\text{---}\boxed{\text{x1}}\text{---}\boxed{\text{x2}}\text{---COOH,}$ $\text{NH}_2\text{---}\boxed{\text{x2}}\text{---}\boxed{\text{x3}}\text{---COOH,}$ $\text{NH}_2\text{---}\boxed{\text{x3}}\text{---}\boxed{\text{x4}}\text{---COOH}$
	問 2	チロシン
	問 3	メチオニン
	問 4	$\text{NH}_2\text{---リシン---チロシン---メチオニン---アラニン---COOH}$ $\text{NH}_2\text{---アラニン---メチオニン---チロシン---リシン---COOH}$

4	問 1	(ア) $V + hS \times 10^{-3}$						
		(イ) $\frac{w}{M \times (V + hS \times 10^{-3})}$						
		(ウ) $\frac{wRT}{h(V + hS \times 10^{-3}) \times 10^2}$						
		(エ) $\frac{w}{M(V + hS \times 10^{-3})} \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right)$						
		(オ) $\frac{w}{M(V + hS \times 10^{-3})} (1 + \beta)$						
	問 2	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;">(1)</td> <td style="width: 30%;">0.075 cm</td> <td style="width: 60%;"></td> </tr> <tr> <td>(2)</td> <td>(計算式)</td> <td> $\pi \text{ [Pa]} = 1.01 \times 10^5 \times 1.00 / 76.0 \times d / 13.6 = 1.01 \times 10^5 \times 0.075 \div 76 = 99.671\dots = 99.7$ <p style="text-align: right;">答 _____</p> </td> </tr> </table>	(1)	0.075 cm		(2)	(計算式)	$\pi \text{ [Pa]} = 1.01 \times 10^5 \times 1.00 / 76.0 \times d / 13.6 = 1.01 \times 10^5 \times 0.075 \div 76 = 99.671\dots = 99.7$ <p style="text-align: right;">答 _____</p>
(1)	0.075 cm							
(2)	(計算式)	$\pi \text{ [Pa]} = 1.01 \times 10^5 \times 1.00 / 76.0 \times d / 13.6 = 1.01 \times 10^5 \times 0.075 \div 76 = 99.671\dots = 99.7$ <p style="text-align: right;">答 _____</p>						
	問 3	<p>(考え方・計算式)</p> <p>デンプンは非電解質なので、α も β も不要である。すなわち分子量を求める計算式は、$\frac{wRT}{h(V + hS \times 10^{-3}) \times 10^2}$ である。ここに $w=1 \text{ g}$, $V=0.095(\text{L}) + 10(\text{cm}) \times 0.5(\text{cm}^2) \times 10^{-3}$, $h = 10$, $R=8310(\text{Pa L/K mol})$, $T=300 \text{ (K)}$ 代入すればよい。24930 が求まり、有効数字 3 桁なので、2.49×10^4</p> <p style="text-align: right;">答 _____</p>						

5	ア	1.00×10^{-12}	イ	1.67×10^{-7}
	ウ	-3.00×10^{-1}	エ	-5.70
	オ	1.00×10^5 (100000)	カ	5.00×10^4 (50000)

6

問 1	d															
問 2	湿	気	や	水	,	薬	品	に	対	す						
	る	耐	性	が	向	上	す	る	。							
問 3	(反応式) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$															
問 4	CO															
問 5	(反応式) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow 2\text{FeO} + \text{CO}_2$															
問 6	(1)	(反応式) $\text{SiO}_2 + 6\text{HF} \rightarrow \text{H}_2\text{SiF}_6 + 2\text{H}_2\text{O}$														
	(2)	水	素	結	合	に	よ	っ	て	フ	ッ	化	水	素	分	子
		同	士	が	結	び	つ	く	こ	と	で	,	水	素	イ	オ
		ン	が	電	離	し	に	く	く	な	る	た	め	。		
問 7	(1)	(反応式) $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$														
	(2)	(考え方・計算式) 1 mol/L の NaOH を 6 mL 滴下したので、0.006 mol の OH ⁻ が消費された。Al ³⁺ +3OH ⁻ → Al(OH) ₃ の反応式で分かる通り、0.006 mol の OH ⁻ は 0.002 mol の Al(OH) ₃ に相当する。 Al の質量数が 27, OH=17 なので、Al(OH) ₃ が (27+17×3) ×0.002 = 0.156 g 沈殿した。 答 _____														
問 8	(1)	(金属化合物 x) Ca(OH) ₂					(金属化合物 y) Fe(OH) ₃									
	(2)	C														
	(3)	アンモニア水														
問 9	Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺															

出題の意図

1

①酸性化合物，塩基性化合物，中性化合物の化学的性質（有機化合物は水に溶けにくい，中和して酸になると水に溶け，水層に移動する。中性化合物は最後までエーテル層に残る）を理解できているかを問う。

②有機化合物の酸の強さを利用した分離法について理解できているかを問う（塩酸，硫酸>カルボン酸>炭酸>フェノール）。

2

【Ⅰ】説明文および図から塩化ナトリウム型の結晶構造を正しく理解していること，また，塩化ナトリウム型結晶に関する基本的な知識を持っていることを問う。問7では，陽イオンと陰イオンのそれぞれのイオン半径の値を用いて論理的に正答を導き出せる力，その過程で行われる思考を表現できる力を問う。なお，有効数字の桁数に注意して正しく解答できるかも評価する。

【Ⅱ】コロイドについての基本的な知識を問うとともに，問9および問10ではやや発展として，単語としてはよく知っている塩析や電気泳動といった現象について，その原理まで理解し，正しく説明できるかを問う。

3

天然有機化合物であるアミノ酸についての基礎的な化学反応の知識やその概念について理解がされているかを問う。

4

ファンツ・ホッフの定理をはじめとする浸透圧の原理に関する基本的な理解を問う。液中の高さが示す圧力を，水銀柱の高さと圧力の関係から求める方法を理解しているかを問う。希薄溶液の容積が変化する場合や，希薄溶液中の分子が会合や電離によって総分子数を変化させる場合，浸透圧にどのような影響があるか，理解しているかを問う。

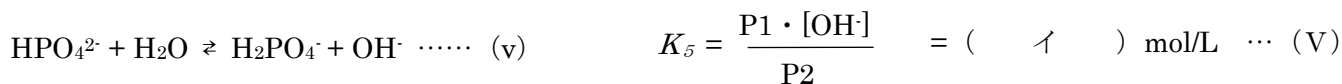
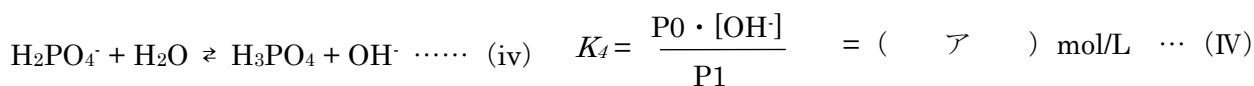
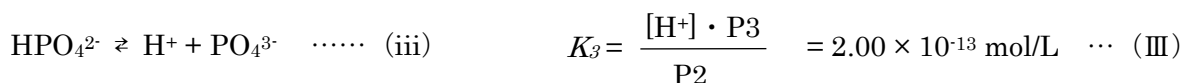
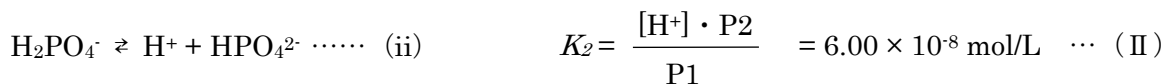
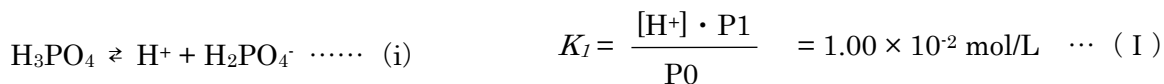
5

モル，分子量，質量の概念，溶液の濃度について理解しているか，また，電離平衡について基本的な考え方が修得できているかを問う。さらに，実験で広く頻繁に使用される緩衝液の化学的な仕組みが理解できるかを確認するとともに，目的に沿った結果を得るための実験について，手順を追って理解できるかを問う。

6

陶磁器の分解液を出発点として，金属イオンの性質や，性質に基づく系統分離に関する理解を問う。

(解説)



式 (IV) と水のイオン式 $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = K_w = 1.0 \times 10^{-14}$ より,

$$K_4 = \frac{\text{P0} \cdot K_w}{[\text{H}^+] \cdot \text{P1}}$$

これを变形して,

$$\frac{K_4}{K_w} = \frac{\text{P0}}{[\text{H}^+] \cdot \text{P1}} \cdots \text{(IV')}$$

式 (I) と式 (IV') から,

$$\frac{K_4}{K_w} = \frac{1}{1.00 \times 10^{-2}}$$

従って, $K_4 = \underline{1.00 \times 10^{-12}} \text{ mol/L}$ (ア)

式 (V) と水のイオン式 $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = K_w = 1.0 \times 10^{-14}$ より,

$$K_5 = \frac{\text{P1} \cdot K_w}{\text{P2} \cdot [\text{H}^+]} \cdots \text{(V')}$$

これを变形して,

$$\frac{K_5}{K_w} = \frac{1}{1.00 \times 10^{-2}}$$

式 (II) と式 (V') から

$$\frac{K_5}{K_w} = \frac{1}{6.00 \times 10^{-8}}$$

従って, $K_5 = \underline{1.67 \times 10^{-7}}$ mol/L (イ)

$$[H^+] \cdot P_1 / P_0 = K_1$$

$$[H^+] \cdot P_2 / P_1 = K_2$$

$$[H^+] \cdot P_3 / P_2 = K_3$$

両辺の $-\log_{10}$ を取って,

$$\log_{10} P_1 / P_0 = \text{pH} - \text{p}K_1 = 7.00 - 2.00 = 5.00$$

$$\log_{10} P_2 / P_1 = \text{pH} - \text{p}K_2 = 7.00 - 8.00 + 0.300 + 0.400 = \underline{-0.300} \text{ (ウ)}$$

$$\log_{10} P_3 / P_2 = \text{pH} - \text{p}K_3 = 7.00 - 13.0 + 0.300 = \underline{-5.70} \text{ (エ)}$$

従って,

$$P_1 / P_0 = 10^5$$

$$P_2 / P_1 = 10^{-0.3}$$

$$P_3 / P_2 = 10^{-5.7}$$

より, $P_0 : P_1 : P_2 : P_3$

$$= 1 : 10^5 : 10^{-0.3} \times 10^5 : 10^{-5.7} \times 10^{-0.3} \times 10^5$$

$$= 1 : \underline{10^5} \text{ (オ)} : \underline{1/2 \times 10^5} \text{ (カ)} : 10^{-1}$$

$$= 1 : \underline{100,000} \text{ (オ)} : \underline{50,000} \text{ (カ)} : 0.100$$

令和4年度 生物解答用紙
(その1)

受験番号	
氏名	

--

--	--

1

問1	(ア)	胚のう母細胞	核相: 2n	(イ)	胚のう細胞	核相: n
	(ウ)	胚のう		(エ)	卵細胞	核相: n
	(オ)	助細胞	核相: n	(カ)	反足細胞	核相: n
	(キ)	極核	核相: n	(ク)	精細胞	核相: n
	(ケ)	受精卵	核相: 2n	(コ)	胚乳	核相: 3n

問2	(1)	減数分裂	
	(2)	2回の細胞分裂が連続して起こり、最初の分裂では相同染色体が互いに異なる細胞に分配される。続いて染色体複製が起こらないまま二回目の分裂が起こる結果、もとの細胞の半分の染色体数をもつ細胞が4個生じる。(98字)	

問3	(1)	重複受精	
	(2)	胚乳は胚の発達に必要な養分を貯蔵する役割を持つ。(24字)	
	(3)	(b)	

問4	(1)	米粒のうるち・もち性は胚乳の形質であり、胚乳における受精様式と遺伝子型を考える必要がある。もち品種であるイネ個体Aは、うるち・もち性についての遺伝子型はbbであり、この個体の自殖により生じる米粒の胚乳の遺伝子型はbbbでもち性となるはずである。うるち性を示す米粒が生じたのは、隣接して栽培されていたうるち性品種の花粉がかかったものと推定される。うるち性品種の遺伝子型はBBであり、この花粉がもち性の個体Aにかかった場合は、Bbbの胚乳ができ、うるち性となる。	
	(2)	うるち粒由来の個体:	もち性を示すのは1/4
		もち粒由来の個体:	すべてもち粒となる

2

問1	(ア)	ミトコンドリア	(イ)	葉緑体
	(ウ)	細胞内共生	(エ)	シアノバクテリア

問2 逆転写酵素

問3	(A)	XmaI	(B)	HindIII
----	-----	------	-----	---------

問4

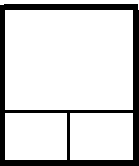
プラスミドの大腸菌への導入効率は非常に低いため、プラスミドの導入された大腸菌を識別することは困難である。そこで、抗生物質耐性遺伝子をもつプラスミドとそれによって無毒化される抗生物質を含む培地を用いることで、プラスミドの導入された大腸菌のみが生育し、コロニーを形成するようにするため。(141字)

問5 酵素名: DNAリガーゼ (DNA連結酵素でも可) 記号: c

問6 b

問7

ラクトースの存在しない条件下では、lacZの上流にあるオペレーターにリプレッサーが結合し、遺伝子の転写が阻害されるため、LacZとGFPの融合タンパク質も生産されない。ラクトースの類似化合物であるIPTGはリプレッサーに結合し、それを不活化するため、融合遺伝子の転写が可能となり、その結果GFPを含む融合タンパク質が生産され、紫外線照射下で蛍光を発するようになった。(183字)

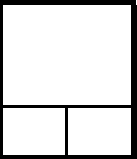


令和4年度 生物解答用紙
(その2)

受験番号	
氏名	

--

3	問1	恒常性 (ホメオスタシス)					
	問2	(ア)	組織	(イ)	リンパ	(ウ)	白血球
		(エ)	血小板	(オ)	血しょう	(カ)	骨髄 (骨ずい)
		(キ)	脾臓 (ひ臓)				
	問3	120					
	問4	鉄					
	問5	(b)					
	問6	(1)	曲線 X				
		(2)	96 (%)				
		(3)	<p>(計算式・考え方)</p> <p>設問 (2) より酸素ヘモグロビンの割合は96%である。曲線Yより酸素分圧30mmHgの酸素ヘモグロビンの割合は30%である。動脈血によって運ばれた酸素ヘモグロビンの割合のうち、体内組織で解離される酸素の割合は、次式から求められる。$(96\%-30\%) \div 96\% = 68.75\%$</p> <p style="text-align: right;">答 68.75%</p>				
(4)		<p>(計算式・考え方)</p> <p>図より 動脈血の酸素分圧が100mmHgの場合、酸素ヘモグロビンの割合は96%なので $1.5\text{mL} \times 0.96 = 1.44\text{mL}$, 静脈血の酸素分圧が30mmHgの場合、酸素ヘモグロビンの割合は30%なので $1.5\text{mL} \times 0.3 = 0.45\text{mL}$, の酸素と結合している。 組織内で解離している酸素は、$1.44\text{mL} - 0.45\text{mL} = 0.99\text{mL}$ (ヘモグロビン1gあたり) である。 血液100mLにはヘモグロビンが20g存在するので、血液100mLが組織に供給する酸素は次式から求められる。 $0.99\text{mL} \times 20 = 19.8\text{mL}$</p> <p style="text-align: right;">答 19.8 mL</p>					



問1	(ア)	生産者	(イ)	総生産量
	(ウ)	純生産量		
問2	①の化学反応式： $6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} + (\text{光エネルギー}) \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) + 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{O}_2$ <small>(エネルギーに関しては解答に含まれていなくても可)</small>			
	②の化学反応式： $(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) + 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} + (\text{エネルギー}) \quad (\text{最大}38\text{ATP})$ <small>(エネルギーに関しては解答に含まれていなくても可)</small>			
問3	(A)	0.043 (= 23.4/540)	(B)	0.040 (= 9.6/240)
問4	<p>熱帯林は森林植生であるのに対し、サバナは草原植生となっている。樹木は草本に対し、葉（同化器官）に対して幹や枝などの非同化器官の割合が高い。このため主に樹木から構成される熱帯林では、主に草本から構成されるサバナに比べ、現存量1トンあたりの生産量が小さくなっていると考えられる。(137字)</p>			
	<p>熱帯林の主な生産者は、葉（同化器官）に対して枝や幹などの非同化器官の割合の高い樹木であるのに対し、外洋の主な生産者は植物プランクトンである。植物プランクトンは寿命が短く、現存量が小さくとも、その殆どが同化器官であり、ある個体が死んだとしてもまた新たな個体が生まれれば、熱帯林に匹敵するような純生産量になると考えられる。(160字)</p>			
問5	(1)	熱帯林： 22.50 (= 45/2)		
		外洋： 0.02 (= 0.003/0.13)		
<p>熱帯林の主な生産者は、葉（同化器官）に対して枝や幹などの非同化器官の割合の高い樹木であるのに対し、外洋の主な生産者は植物プランクトンである。植物プランクトンは寿命が短く、現存量が小さくとも、その殆どが同化器官であり、ある個体が死んだとしてもまた新たな個体が生まれれば、熱帯林に匹敵するような純生産量になると考えられる。(160字)</p>				

令和4年度 生物解答用紙
(その3)

受験番号	
氏名	

--

--

5	問1	(ア) 原生生物	(イ) 原核生物 or モネラ
		(ウ) 古細菌 or アーキア	(エ) 真核生物
	問2	酵母菌, ゾウリムシ, ミドリムシ, ダンゴムシ	
	問3	光合成により自身で有機物を生産する生物群を植物界, 捕食によって有機物を取り込む生物群を動物界, 体外で分解した有機物を体表から吸収することによって取り込む生物群を菌界として位置付けた。(91字)	
	問4	生物Aと生物B :	$8 (= 200 \times <1-0.96>)$
		(1) 生物Aと生物D :	$4 (= 200 \times <1-0.98>)$
		生物Bと生物D :	$12 (= 200 \times <1-0.94>)$
		(2)	$5 [= \{(8+12)/2\}/2]$
		(3)	$1000 [= 5000/(10/2)]$ 万年
	(4)	$9000 [= 1000 * \{(19+14+21)/3\}/2]$ 万年前	
	問5	子のう菌類は子実体上に子のうと呼ばれる袋状の組織を作り, その中に有性胞子である子のう胞子を形成する。一方, 担子菌類は子実体上に担子器と呼ばれる楕円形の細胞を作り, その外側に有性胞子である担子胞子を形成する。(103字)	