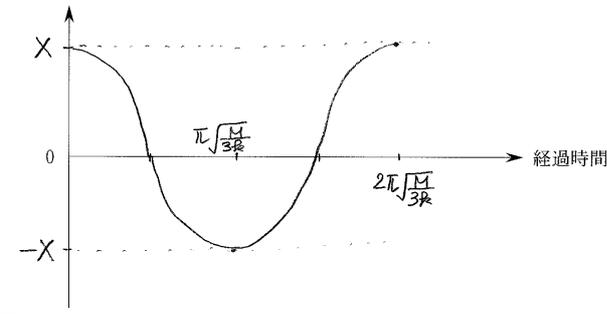


必ず2か所に受験番号を記入すること

(平成 31 年度) 理科(前)物理解答用紙 (1/2)

物理問題 1

<p>(1) $V = X \sqrt{\frac{R}{M}}$</p>	<p>(3) 小球 A の位置</p> 
<p>(2) $T_B = 2\pi \sqrt{\frac{M}{R}}$</p>	
<p>(4) $\Delta Y = \frac{2}{3} Y$</p>	
<p>(5) $T_A = 2\pi \sqrt{\frac{M}{3R}}$</p>	
<p>(6) S1の伸びを X_1, S2の縮みを X_2, S3の縮みを X_3 とする。 $X_1 - X_2 - X_3 = 0$ ---- ① 小球 A および 小球 B のつりあいから A: $Mg \sin \theta - R X_1 + R X_2 = 0$ ---- ② B: $Mg \sin \theta + R X_2 - R X_3 = 0$ ---- ③ ①②より $Mg \sin \theta - R(X_2 + X_3) + R X_2 = Mg \sin \theta - R X_3 = 0$ ---- ②' ②'と③を代入して $X_2 = 0$ ②に代入して $X_1 = \frac{Mg \sin \theta}{R}$ よって壁 P からの距離は $L + X_1 = L + \frac{Mg \sin \theta}{R}$</p> <p style="text-align: center;">小球 A の壁 P からの距離 = $L + \frac{Mg \sin \theta}{R}$</p>	
<p>(7) $\Delta Z = \frac{1}{2} Z$</p>	<p>(8) $F = \frac{3}{2} R Z$</p>

1 採点欄

1 採点欄

物理問題 2

(1) B	(2) $v_1 = \frac{V_0}{Bl}$	(3) $V_{LED} = V_0 + R_0 I_2$
(4) $I_2 = \frac{Bl}{R_0 + R} (v_2 - v_1)$	(5) $a_2 = g - \frac{B^2 l^2}{m(R_0 + R)} (v_2 - v_1)$	
(6) $W_2 = \{V_0 + (R_0 + R)I_2\} I_2 \Delta t = v_2 I_2 Bl \Delta t$	(7) ア 位置	イ 運動
(8) Δt の間の導体棒の落下距離は $v_2 \Delta t$ なので、位置エネルギーの減少量は $\Delta U = mg v_2 \Delta t$ である。また、運動エネルギーの増加量 ΔK は導体棒がされた仕事に等しい。問い(5)の解答より、導体棒に作用する合力は ma_2 であることがわかるので、これに移動距離 $v_2 \Delta t$ をかけて $\Delta K = ma_2 v_2 \Delta t$ である。よって、導体棒の力学的エネルギーの減少量は <p style="text-align: center;">$\Delta E = \Delta U - \Delta K = m(g - a_2) v_2 \Delta t = v_2 I_2 Bl \Delta t$</p> <p>となり、問い(6)で解答した W_2 と一致する。なお、最後の式変形において、問い(4)と(5)の解答を利用した。</p>		
(9) $\frac{v_3}{v_1} = 1 + \frac{mg(R + R_0)}{V_0 Bl}$	(10) $m_0 = \frac{I_0 Bl}{g}$	

2 採点欄

2 採点欄

※変数変換によって同等の式になる解答は正答とした。

必ず2か所に受験番号を記入すること

(平成31年度) 理科(前)物理解答用紙(2)

物理問題 3

<p>(1)</p>	<p>(図より)</p> $S_2P = \sqrt{R^2 + \left(x + \frac{d}{2}\right)^2}$ $= R \left\{ 1 + \left(\frac{x + \frac{d}{2}}{R}\right)^2 \right\}^{\frac{1}{2}}$ $\approx R \left\{ 1 + \frac{1}{2} \left(\frac{x + \frac{d}{2}}{R}\right)^2 \right\}$ $= R + \frac{x^2 + xd + \frac{d^2}{4}}{2R}$ <p>同様に三平方の定理と近似式を利用して</p> $S_1P = R + \frac{x^2 - xd + \frac{d^2}{4}}{2R}$ <p>以上より</p> $S_2P - S_1P = \frac{dx}{R}$
<p>(2)</p> $\frac{mR\lambda}{d}$	<p>(3)</p> $6.0 \times 10^{-7} \text{ (m)}$
<p>(4)</p> <p>紫色</p>	<p>(5)</p> $\frac{mR\lambda}{d} + \frac{Rh}{L}$
<p>(6) 上か下か</p> <p>上</p>	<p>移動距離の大きさ</p> $\frac{(n-1)RD}{d}$

3 採点欄

3 採点欄

物理問題 4

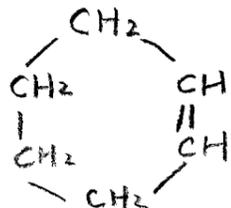
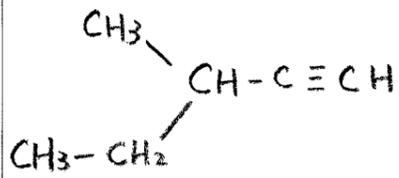
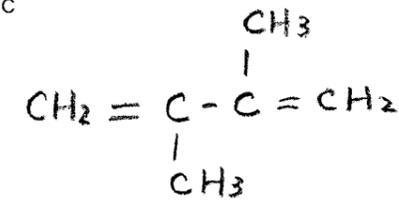
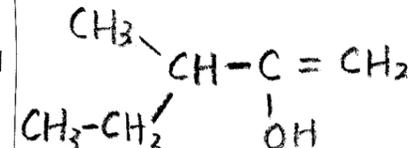
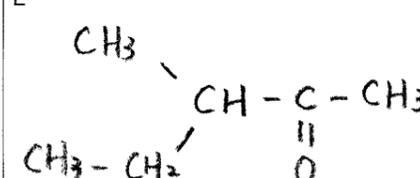
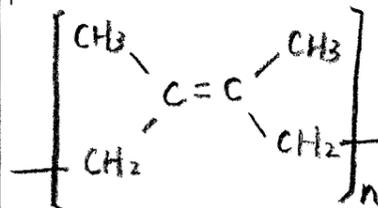
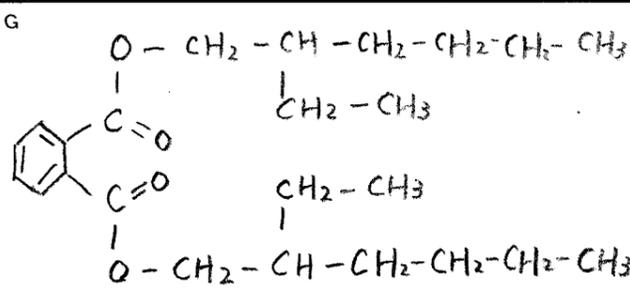
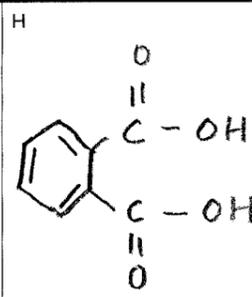
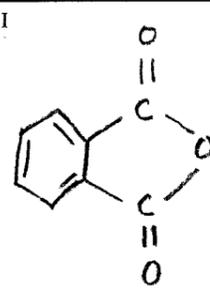
<p>(1)</p> $v_z = \sqrt{\frac{2eV_0}{m}}$	<p>(2)</p> $-\frac{V_A l^2}{8V_0 d} \leq x_1 \leq \frac{V_A l^2}{8V_0 d}$
<p>(3)</p> $V_M = \frac{8V_0 d^2}{l^2}$	<p>(4)</p> $-d \left(1 + \frac{2L_0}{l}\right) \leq x_2 \leq d \left(1 + \frac{2L_0}{l}\right)$
<p>(5)</p> $\lambda_0 = \frac{hc}{eV_0}$	<p>(6)</p> $\lambda_M = \frac{hcl^2}{eV_0(l^2 + 4d^2)}$
<p>(7)</p> $\lambda'_M / \lambda_M = \frac{(l^2 + 4d^2)}{2(l^2 + d^2)}$	
<p>(8)</p> <p>蛍光板に衝突した電子が蛍光板を構成する原子内の電子を原子外にたたき出すと、その空いた軌道へ外側の高いエネルギー準位にある電子が落ち込み、軌道間のエネルギー差に対応した固有X線を放出する。このエネルギー差は原子に固有なので、固有X線の波長を測定することによって元素を同定することができる。</p>	

4 採点欄

4 採点欄

化学問題 1	問 1	(あ) 3	(い) 2	出題意のねらい: 問題本文の記述にのっとり、主な器具・試薬がそれぞれの役割・性質をふまえて、適切に実験装置に組み込まれているかどうかを問います。	
	問 2	反応 2 $H_2O_2 + H_2SO_4 + 2KI \rightarrow K_2SO_4 + I_2 + 2H_2O$			
	問 4	1.4 (mL)	問 5		14 (分)
	問 6	69 (kJ/mol)			
	問 7	触媒を加えないことで、反応の活性化エネルギーが増加したから。			
問 8	タンパク質であるカタラーゼが熱で変性して、タンパク質の高次構造が壊れ、触媒活性を失ったため。				

化学問題 2	問 1	ア 共有	イ 半導体	ウ 光ファイバー	エ ケイ酸ナトリウム	
		オ 炭化ケイ素 (カーボランダム)	あ ⑩	い ①	う ⑬	
	問 2	(x) 2.3×10^{-1} nm	(y) 2.4 g/cm ³			
	問 3	(b) $SiO_2 + Na_2CO_3 \rightarrow Na_2SiO_3 + CO_2$				
		(c) $Na_2SiO_3 + 2HCl \rightarrow H_2SiO_3 + 2NaCl$				
	問 4	シリカゲルは多孔質であり、親水性のヒドロキシ基が水蒸気をよく吸着するため。				
	問 5	(A) $SiO_2 + 2C \rightarrow Si + 2CO$				
	(B) $SiO_2 + 3C \rightarrow SiC + 2CO$					
問 6	$SiO_2 + 2Mg \rightarrow Si + 2MgO$					
問 7	(C) $SiO_2 + 4HF \rightarrow SiF_4 + 2H_2O$					
	(D) $SiO_2 + 6HF \rightarrow H_2SiF_6 + 2H_2O$					

化学問題 3	問 1	A 	B 	C 	
	問 2	$n \text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{NH}_2 + n \text{ClOC}(\text{CH}_2)_4\text{COCl} + 2n \text{NaOH} \rightarrow \text{[NH}(\text{CH}_2)_6\text{NHCO}(\text{CH}_2)_4\text{CO]}_n + 2n \text{NaCl} + 2n \text{H}_2\text{O}$ 生成した塩化水素を中和するため。			
	問 3	D 	E 	問 4 F 	
	問 4	加えた力の方向に大きく伸縮し、力を除くと元の形状に戻る特性。			
	問 5	A 66.7%	B 20.0%	C 13.3%	
問 6	G 	H 	I 		

化学問題 4	問 1	あ ビウレット	い キサントプロテイン	う PBS	え オキソ酢酸	お アミラーゼ	
	問 2	8.5 × 10 ⁴					
	問 3	出題のねらい: 問題文の記述にのっとりセッケンの洗浄作用を適切に説明できるかどうかを問います。					
	問 4	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array} + 3\text{HNO}_3 \rightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{O}-\text{NO}_2 \\ \\ \text{CH}-\text{O}-\text{NO}_2 \\ \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{NO}_2 \end{array} + 3\text{H}_2\text{O}$					
	問 5	I	問 6	6	問 7	34.2 (g)	
問 8	ヒトの体内にセルロースを分解する酵素であるセルラーゼが存在しないから。						

必ず2か所に受験番号を記入すること

(平成31年度) 理科(前)生物解答用紙 (1/1)

生物問題 1

問 1	①	卵割	②	原腸形成
	③	脊椎	④	グリア
問 2	(1) 細胞骨格	アクチンフィラメント	微小管	中間径フィラメント
	(2) 記号	e	b, c, d	a
問 3	外胚葉	a, g, h	中胚葉	c, d, f
	内胚葉	b, e		
問 4	<p>平たい細胞のかたまりが形成されたあと、指と指の間の細胞が死んで、残った部分から指が形成される。アヒルでは細胞死の起こり方がヒトよりも少ないため、指と指の間に細胞が残り、水かきが形成される。</p>			
問 5	(1)	<p>胚の背側の外胚葉が平らになり、<u>神経板</u>になる。神経板の下側の中胚葉は<u>脊索</u>になる。神経板の両側が盛り上がり肥厚し、中央がへこんで<u>神経溝</u>となる。盛り上がった部分が正中でつながって神経管を形成する。</p>		
	(2)	<p>外胚葉全体にE-カドヘリンが発現しており、神経管になる細胞ではN-カドヘリンが発現している。カドヘリンは同じタイプどうして結合するため、N-カドヘリンを発現する細胞どうしが接着して、E-カドヘリンを発現する外胚葉から離れることにより神経管形成が促進される。</p>		
問 6	(1)	<p>(数研出版 生物 より改変)</p>		
	(2)	<p>有髄神経繊維には髄鞘があり、無髄神経繊維には髄鞘がない。髄鞘は電気が通りにくい構造をしているため、ランビエ絞輪からランビエ絞輪へ興奮が跳躍しながら伝わるため、伝導速度が大きい。脊椎動物のように、刺激に反応して素早く行動するためには、情報を高速処理できる有髄神経が有利である。</p>		

1 採点欄

1 採点欄

必ず2か所に受験番号を記入すること

(平成31年度) 理科(前)生物解答用紙(2/4)

生物問題 2

問 1	①	毛細血管	②	血小板
	③	トロンビン	④	フィブリン
	⑤	マクロファージ		
問 2	(1)	結果の違い	アセチルコリンによる弛緩(収縮力の低下)が起こらなくなっている(収縮力の上昇に変わっている)。	
		はたらき	アセチルコリンによる弛緩には内皮細胞の存在が必要である。	
	(2)	結果の違い	ノルアドレナリンによる収縮が大きくなっている。	
		はたらき	内皮細胞は薬物の刺激を受けない状態でも血管の収縮力を抑制している。(ノルアドレナリンが内皮細胞に作用すると収縮が抑制される)。	
問 3	(1)	ノルアドレナリンによる収縮は大きさを変えずに血管の壁を伝わる。		
	(2)	ノルアドレナリンによる収縮が血管壁を伝わるのには内皮細胞を必要としない(内皮細胞は関係しない)。		
問 4	(1)	アセチルコリンによる弛緩は伝わるにつれて小さくなる(減衰する)。		
	(2)	アセチルコリンによる弛緩が血管壁を伝わるのには内皮細胞が必要である。		
問 5	<p>内皮細胞が障害された血管では、血管平滑筋の収縮反応は変化しない(むしろ増強する)が、血管平滑筋の弛緩反応が減弱するため、必要な血液を組織に送るはたらきが損なわれる(血管が過剰に収縮して血圧が高くなる)と考えられる。</p> <p>1行目下線部:収縮(の大きさ)が大きくなり、伝わり方は変化しない。 2行目下線部:弛緩(の大きさ)が小さくなり、伝わり方も弱くなる。</p>			

2 採点欄

2 採点欄

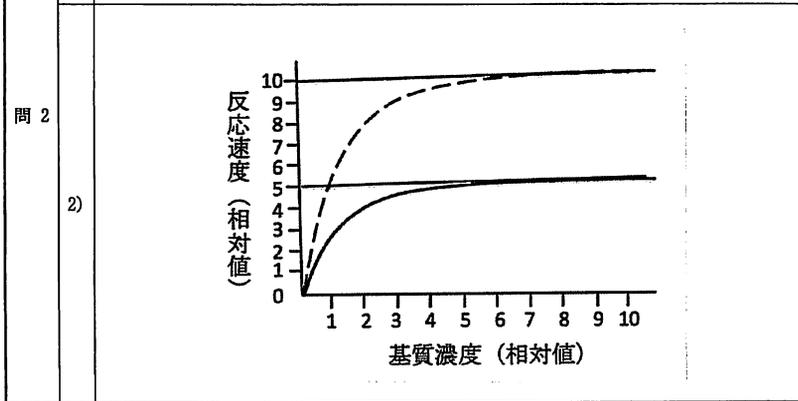
必ず2か所に受験番号を記入すること

(平成31年度) 理科(前)生物解答用紙(3/4)

生物問題 3

問 1	① 細胞質基質	② マトリックス
	③ 内膜	

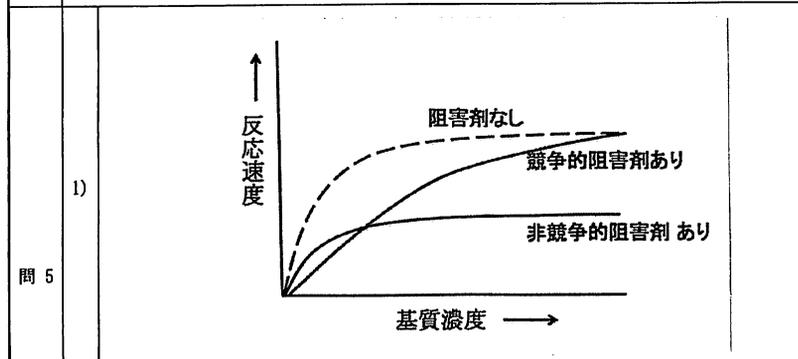
1) すべての酵素が基質と複合体を形成するまでは、基質濃度の上昇に伴い酵素-基質複合体濃度が上昇するが、基質濃度が高くなると酵素-基質複合体が飽和するから。



問 3	1) ヘキソキナーゼ
	2) ヘキソキナーゼは5 mmol/L以下のグルコース濃度で最大反応速度で働いており、グルコース濃度の上昇に反応することができない。しかし、グルコキナーゼの反応速度は食後の血中グルコース濃度の上昇により主に機能するので、血糖値の調節に重要な働きをする。

問 4

生成物によって酵素活性が調節されるので、過剰な生成物の蓄積や無駄な基質の消費を防ぎ、生成物を一定濃度に保つことができる。



2) 競争的阻害剤は、酵素の活性部位に結合して酵素活性を阻害するが、酵素の最大反応速度には影響しない。非競争的阻害剤は、酵素の活性部位以外に結合して酵素活性を阻害し、酵素の最大反応速度を低下させる。

3 採点欄

3 採点欄

B Z M 4

氏名
カタカナで記入すること

受験番号

B Z M 4

受験番号

必ず2か所に受験番号を記入すること

(平成31年度) 理科(前)生物解答用紙 (1/4)

生物問題 4

問1	ア	減数	イ	対立
問2		連鎖		
問3		遺伝子組換え		
問4		染色体地図		
問5	利点1 理由1	多産		
	利点2 理由2	世代時間の短さ		
	利点3 理由3	飼育のしやすさ		
問6		赤眼の対立遺伝子は白眼に対して優性である。		
問7		3 : 1		
問8		赤眼、白眼の遺伝形質は性によって表現型の比が異なる。		
問9	1)	メスは全て赤眼、オスは全て白眼		
	2)	オス	1 : 1	
		メス	1 : 1	
問10		変異体Aの染色体位置におけるwhite遺伝子の発現を不活性化するはたらきを持つ。		

4 採点欄

4 採点欄