

検査Ⅳ 理 科 【共通問題】 解答例および配点

1	(1)	①	$m \sin \theta$				
		②	$2 \sqrt{\frac{H}{(1 - \sin \theta)g}}$		③ $\frac{(1 - \sin \theta)H}{2 \sin \theta}$		
(2)	①	速さ	1.0	m/s	周期	0.80	s
	②		-0.20	m			

(1) ①②③ (2) ②は2点, (2) ①は各1点

2	(1)	$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$				
	(2)	酸化カルシウムは、容器内の水蒸気だけでなく、二酸化炭素も吸収する乾燥剤であるから。				
	(3)	CaCO ₃				
	(4)	1.0 × 10	mL	(5)	1.1 × 10 ²	mL

(1) (2) (4)は2点, (3)は1点, (5)は3点

3	(1)	あ	表層回転	う	灰色三日月環	
	(2)		ア	(3)	エ	
	(4)	①	細胞周期が短い。／割球が成長しない。／同調的に分裂する。(から2つ)			
		②	ア, オ			
	(5)		前後軸		左右軸	

(1) (2) (3) (4) ① (5)は各1点, (4) ②は完答2点

4	(1)	ウ	(2)	オゾン	(3)	水蒸気		
	(4)	3.4 × 10 ⁻¹	kW/m ²	(5)	①	114	②	69
	(6)	温室効果						

(1) (2) (3) (6)は1点, (4) (5) ①②は2点

検査Ⅳ 理 科 【選択問題】 解答例および配点

5	(1)	①	正しい。 力のつりあいから、AとBは静止、または等速直線運動をしている。系全体の運動量保存の法則を考えると、Cが加速していることはあり得ないので、Cに働いている静電気力もつりあっている。			
		②	i	$4 q_B$	ii	$\frac{\alpha^2}{(1+\alpha)^2} q_C$
			iii	ア, イ, エ		
(2)	①	$\sin^{-1} \left(\frac{\sin \theta}{n_3} \right)$	②	ア, イ		

(1) ①②iiiは4点、(1) ② i ii (2) ①②は3点

6	(1)	惑星は、恒星を中心に $F = G \frac{Mm}{a^2}$ の大きさの万有引力を向心力として等速円運動している。 惑星の速さを v とすると、向心加速度は $\frac{v^2}{a}$ となるので、円運動の運動方程式は、 $m \frac{v^2}{a} = G \frac{Mm}{a^2} \dots \textcircled{1}$ また、 $v = \frac{2\pi a}{T} \dots \textcircled{2}$ ①に②を代入すると、 $m \left(\frac{2\pi a}{T} \right)^2 \frac{1}{a} = G \frac{Mm}{a^2}$ 整理して、 $\frac{T^2}{a^3} = \frac{4\pi^2}{GM}$ (一定) となる。				
	(2)	①	エネルギー $h \frac{c}{\lambda}$	運動量 $\frac{h}{\lambda}$	②	$h \frac{c}{\lambda} = h \frac{c}{\lambda'} + \frac{1}{2} m v^2$
		③	エネルギー保存の法則を表す式 $h \frac{c}{\lambda} = h \frac{c}{\lambda'} + \frac{1}{2} m v^2 \dots \textcircled{1}$ 運動量保存の法則を表す式 x方向: $\frac{h}{\lambda} = \frac{h}{\lambda'} \cos \theta + m v \cos \varphi \dots \textcircled{2}$ y方向: $0 = \frac{h}{\lambda} \sin \theta - m v \sin \varphi \dots \textcircled{3}$ 式②、③をそれぞれ2乗して足し、 $\sin^2 \varphi + \cos^2 \varphi = 1$, $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ を用いて φ を消去すると、 $m^2 v^2 = \frac{h^2}{\lambda^2} - 2 \cdot \frac{h}{\lambda} \cdot \frac{h}{\lambda'} \cos \theta + \frac{h^2}{\lambda'^2}$ 式①より、左辺は $m^2 v^2 = m \cdot 2 h c \frac{\lambda - \lambda'}{\lambda \lambda'}$ であり、両辺に $\lambda \lambda'$ をかけて、 $2 m h c (\lambda - \lambda') = h^2 \left(\frac{\lambda'}{\lambda} + \frac{\lambda}{\lambda'} - 2 \cos \theta \right)$ よって、近似式を用いて、 $\lambda - \lambda' = \frac{h}{m c} (1 - \cos \theta)$			

(1) は8点、(2) ①は各2点、(2) ②は3点、(2) ③は5点

検査IV 理 科 【選択問題】 解答例および配点

7	(1)	フェノールフタレイン	色の変化	赤	色から	無	色
	(2)	メチルオレンジ	色の変化	橙黄	色から	赤	色
(3)	<p>水酸化ナトリウムの結晶 3.35 g を空气中に放置すると、空气中の水分を吸収し、結晶表面がぬれてきた。これは潮解という現象が起こったためである。</p> <p>その状態のものをさらに放置しておくと、一部の水酸化ナトリウム 0.200 g が空气中の二酸化炭素と反応し、炭酸ナトリウムが生じた。</p> <p>その反応式は、</p> $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p>と示される。</p>						

(1) (2) は 2 点, (3) は 16 点: 最初の質量 5 点, 現象 2 点, 生成物 2 点, 反応式 2 点, 変化した質量 5 点

8	(1)	①	あ	飽和	い	不飽和
	(2)	②	エチレンと臭素とが付加反応し、1,2-ジブロモエタンを生じる反応。			
(3)	1 1 6					
(4)	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{HOOC} & & \text{COOH} \end{array}$		$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{COOH} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{HOOC} & & \text{H} \end{array}$		$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{COOH} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{COOH} \end{array}$	
(5)	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & & \\ \text{HOOC}-\text{C} & - & \text{C}-\text{COOH} \\ & & \\ \text{Br} & & \text{Br} \end{array}$					
(6)	3		種類	(6)	9	
(7)					種類	

(1) ①は完答 2 点, (1) ②(4) は 2 点, (2) (5) は 3 点, (3) は各 1 点, (6) は 5 点

検査Ⅳ 理 科 【選択問題】 解答例および配点

9

(1)	ナフタレン酢酸	(2)	屈性
(3)	光屈性の影響がないようにするため。		
(4)	茎の組織の成長を促進させる。		
(5)	根冠		
(6)	アミロプラストが重力方向へ移動し、オーキシン排出輸送体も重力方向へ移動するため、オーキシンが下方へ移動する。		
(7)	高濃度のオーキシンは植物体の根や茎の成長を抑制することから、除草効果が得られる。		

(1) (2) (5) は 2 点, (3) (4) は 3 点, (6) (7) は 4 点

10

(1)	浮水植物		
(2)	窒素	リン酸	カリウム
(3)	培養液の温度が大きく変化しないようにするため。		
(4)	成長曲線	(5)	約 5 3 0 個
(6)	個体数の増加に伴い、1 個体あたりの葉状体数が減少している。		
(7)	腰高ペトリ皿に入った培養液の面積が限られているため、個体数や葉状体数が増加すると、光合成を行うために葉状体を広げられるスペースが十分に無く、光合成活動が制限される。		

(1) (4) (5) は 2 点, (2) は完答 3 点, (3) は 3 点, (6) (7) は 4 点

検査Ⅳ 理 科 【選択問題】 解答例および配点

11	(1)	あ	花こう岩	い	鍾乳洞
		う	ドリーネ	え	カルスト
	(2)	ウ			
	(3)	晶出温度が高い造岩鉱物ほど化学的風化作用に対し弱い。			
	(4)	A	斑れい岩 (が分布する山の溪流)		
		理由	Aの河川水には、斑れい岩を構成する有色鉱物のかんらん石や、Caに富む斜長石が含まれ、化学的風化によって溶出した Mg^{2+} や Ca^{2+} が多く含まれているため。		

(1) (2)は各2点, (3)は4点, (4)は完答6点

12	(1)	あ	拡大	い	沈み込み
		う	かんらん	え	玄武
	(2)	かんらん石		輝石	
	(3)	圧力を変えず温度を上げる。			
		温度を変えず圧力を下げる。			
	(4)	ウ			
	(5)	2.9		km	

(1)は各1点, (2)は各2点, (3)は各3点, (4)は2点, (5)は4点