

受験番号	
氏名	

--

<b>1</b>	問1	(A)	糖 (または, デオキシリボース)	(B)	リン酸	
	問2	原核生物				
	問3	原核生物	(1), (2)			
		真核生物 (植物)	(1), (2), (3), (4), (5)			
		真核生物 (動物)	(2), (3), (5)			
	問4	(1)				
	問5	1013		塩基対		
	問6	24		%		
	問7	(1)	$2.0 \times 10^{-2}$	%		
		(2)	$1.5 \times 10^5$	個		
(3)		$5.0 \times 10^{-5}$	%			

受験 番号	
氏名	

--

2

問1	(1)	Sodium chloride melts at approximately 800°C under atmospheric pressure.		
	(2)	Up to how many grams of sodium chloride are dissolved in 100 mL of water at 37°C?		
問2	電気伝導性の有無	ある	理由	イオンが自由に動けるから。
問3	陰 極	$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$		
	陽 極	$2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$		
	全体の反応	$2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{H}_2 + 2\text{NaOH}$		
問4	考え方・計算式  陰極で発生した $\text{H}_2$ の物質量は、 $1.12 \times 10^{-3} \text{ [L]} / 22.4 = 5.0 \times 10^{-5} \text{ [mol]}$ $\text{H}_2$ を1 mol 発生させるとき、電気量は2 mol 消費されるので、流れた電子の物質量は、 $2 \times 5.0 \times 10^{-5} = 1.0 \times 10^{-4} \text{ [mol]}$ 電流をX [A] とすると、 $(X \times 5) / (9.65 \times 10^4) = 1.0 \times 10^{-4}$ これを解いて、 $X = 1.93 \text{ [A]}$  答え <u>1.93 A</u>			
問5	名称	水酸化ナトリウム	組成式	NaOH

(裏面に続く)

解答用紙(その2続き)

	<p>考え方・計算式</p> <p>問4より, <math>1.93 \text{ A}</math>を<math>5 \text{ s}</math> 通電したときに流れる電子の物質量は, <math>1.0 \times 10^{-4} \text{ mol}</math>である。 陰極で発生する<math>\text{OH}^-</math>の物質量は流れる電子の物質量と等しく, 物質 ( ウ ) (<math>\text{NaOH}</math>)は</p> <p>(1) <math>\text{OH}^-</math>の物質量と同じであるので, 溶解している<math>\text{NaOH}</math>の物質量は<math>1.0 \times 10^{-4} \text{ mol}</math>である。 これに物質 ( ウ ) (<math>\text{NaOH}</math>)の平均質量数である<math>40</math>を乗じ, <math display="block">1.0 \times 10^{-4} \times 40 = 4.0 \times 10^{-3} \text{ [g]}</math></p> <p style="text-align: right;">答え <u>                    </u> <math>4.0 \times 10^{-3} \text{ g}</math></p>
問6	<p>考え方・計算式</p> <p>問6 (1)より, <math>1 \text{ L}</math>の溶液X(5)には, <math>4.0 \times 10^{-3} \text{ g}</math> (<math>1.0 \times 10^{-4} \text{ mol}</math>)の<math>\text{NaOH}</math>が溶解している。 <math>\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-</math>の電離により, 水中には<math>1 \times 10^{-4} \text{ mol}</math>の<math>\text{OH}^-</math>イオンが存在する。 <math>[\text{H}^+] \times [\text{OH}^-]</math> (水のイオン積) は <math>1.0 \times 10^{-14}</math>なので, <math display="block">[\text{H}^+] \times (1.0 \times 10^{-4}) = 1.0 \times 10^{-14} \text{ より, } [\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-10}</math></p> <p>よって, <math>\text{pH}</math>は<math>10</math></p> <p style="text-align: right;">答え <u>                    </u> <math>10</math></p>
	<p>考え方・計算式</p> <p><math>\text{pH}</math>が<math>11</math>のとき, <math>[\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-11}</math>であるので, <math>(1.0 \times 10^{-11}) \times [\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-14}</math> より, <math>[\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-3}</math></p> <p>(3) <math>\text{OH}^-</math>イオンが<math>1.0 \times 10^{-3} \text{ mol}</math> 生成するために必要な通電時間が<math>t_1</math>秒であるので, <math display="block">(1.93 \times t_1) / (9.65 \times 10^4) = 1.0 \times 10^{-3}</math></p> <p>これを解いて, <math>t_1 = 50 \text{ [s]}</math></p> <p style="text-align: right;">答え <u>                    </u> <math>50</math></p>

受験番号	
氏名	

--

<b>3</b>	問1	$V = \frac{Ft}{M}$
	問2	$W = \frac{F^2 t^2}{2M}$
	問3	$v_2 = \sqrt{v_1^2 - 2gh}$
	問4	<p>考え方・計算式</p> <p>斜面に平行な重力の成分は、<math>Mg \sin \theta_1</math>であるから、<math>Ma = Mg \sin \theta_1</math>より、物体Aは加速度<math>-g \sin \theta_1</math>の等加速度直線運動をしている。</p> <p>等加速度直線運動の式 <math>v = v_0 + at</math> に <math>a = -g \sin \theta_1</math>、<math>v_0 = v_1</math>、<math>v = v_2</math> を代入すると、  <math>v_2 = v_1 - gt_1 \sin \theta_1</math></p> <p>よって、<math>t_1 = (v_1 - v_2)/g \sin \theta_1 = (v_1 - \sqrt{v_1^2 - 2gh})/g \sin \theta_1</math></p> <p style="text-align: right;">答え <math>t_1 = (v_1 - \sqrt{v_1^2 - 2gh})/g \sin \theta_1</math></p>
	問5	<p>考え方・計算式</p> <p>点QとQ'は同じ高さであるから、点Q'における速さは問3より <math>v_2</math> である。          よって、問4より <math>t_1 = (v_1 - v_2)/g \sin \theta_1</math>、<math>t_2 = (v_1 - v_2)/g \sin \theta_2</math></p> <p><math>\sin \theta_1 &lt; \sin \theta_2</math> であるから、<math>1/\sin \theta_1 &gt; 1/\sin \theta_2</math></p> <p>ゆえに、<math>t_1 &gt; t_2</math></p> <p style="text-align: right;">答え <math>t_2</math> は <math>t_1</math> より短い</p>

(裏面に続く)

解答用紙(その3続き)

問6	重力	垂直抗力	糸の張力	動摩擦力
問7	<p>考え方・計算式</p> <p>物体Aにはたらく動摩擦力の大きさは、<math>\mu'Mg</math>。糸の張力を<math>T</math>とし、加速度を<math>a</math>とすると、物体A, Bについて次の運動方程式が成り立つ。</p> $T - \mu'Mg = Ma、mg - T = ma$ <p>これから<math>T</math>を消去すると、<math>mg - ma - \mu'Mg = Ma</math></p> <p><math>a</math>について解くと、<math>a = g(m - \mu'M)/(m + M)</math></p> <p style="text-align: right;">答え <math>g(m - \mu'M)/(m + M)</math></p>			
問8	<p>考え方・計算式</p> <p>この運動は、初速 0 の等加速度直線運動である。</p> $v^2 - v_0^2 = 2as \text{ より、 } v_3^2 = 2gL(m - \mu'M)/(m + M)$ <p>よって、<math>v_3 = \sqrt{2gL(m - \mu'M)/(m + M)}</math></p> <p style="text-align: right;">答え <math>v_3 = \sqrt{2gL(m - \mu'M)/(m + M)}</math></p>			