

I	(1)	1	$\sqrt{2gh}$	2	$2\sqrt{\frac{h}{g}}$
	(2)	3	$(\sqrt{3}-1)$		
	(3)	4	$-\sqrt{\frac{3}{2}}$	5	$-\frac{M-m}{M+m}$
	(4)	6	$2\pi\sqrt{\frac{M}{k}}$	7	$\frac{m}{M+m}\sqrt{\frac{6M}{k}}$
	(5)	8	$\frac{2}{g}$		
(6)	<p>小球 C の速度の鉛直成分</p>				

II	(1)	1	$BL\cos\theta$	2	$\frac{BL\cos\theta}{R_A+R_B}$
	(1)	3	$b$ から $a$	4	$BL\cos\theta$
	(1)	5	$mgh - \frac{1}{2}mV^2_h$		

(つづき)

II	(2)	6	$\frac{mg(R_A+R_B)\sin\theta}{(BL\cos\theta)^2}$		
	(3)	7	$mg\sin\theta - I'BL\cos\theta$	8	$mg\sin\theta + I'BL\cos\theta$
(3)	9	$(V_A - V_B)BL\cos\theta$			
(4)	10	0		11	$g\sin\theta$
(4)	12	$g\sin\theta$			

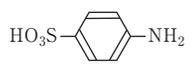
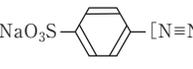
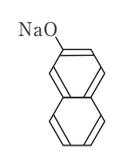
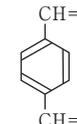
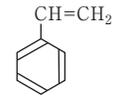
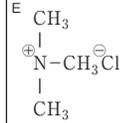
III	1	$m\frac{v^2}{r} = \frac{k_0e^2}{r^2}$	2	$-\frac{k_0e^2}{2r}$	
	3	1	4	$\frac{2\pi r}{\lambda}$	
	5	$\frac{n^2h^2}{4\pi^2mk_0e^2}$	6	$-\frac{2\pi^2mk_0^2e^4}{n^2h^2}$	
	(1)	7 計算	$r = \frac{1^2 \times (6.63 \times 10^{-34})^2}{4 \times (3.14)^2 \times 9.11 \times 10^{-31} \times 8.99 \times 10^9 \times (1.60 \times 10^{-19})^2}$ $= 5.3 \times 10^{-11}$ $\therefore b = -11$		
	8	吸 収	9	$\frac{3\pi^2mk_0^2e^4}{2h^2}$	
	(2)	軌道上の電子波は、軌道上に定常波をつくる条件のみ安定に存在できる。			
				答	-11

(平成29年度一般前期)

## 化学

I	問(1)	(a)	式 シュウ酸の物質量： $0.100 \times \frac{100}{1000} = 1.00 \times 10^{-2}$ [mol] シュウ酸結晶(式量126.0)の質量： $126.0 \times 1.00 \times 10^{-2} = 1.26$ [g]		答 1.26 g			
		(b)	ビーカー ○	メスフラスコ ○	ホールピペット シュウ酸標準溶液で、2,3度洗う。	三角フラスコ ○	ビュレット 滴定に用いる水酸化ナトリウム水溶液で、2,3度洗う。	
		(c)	ビーカーの水溶液をメスフラスコに移した後、20mLほどの純水でビーカーを洗い、その洗液もメスフラスコに移す操作を2度行なう。					
		(d)	式 水酸化ナトリウム水溶液濃度を $x$ [mol/L] とすると、 $x \times \frac{16.70}{1000} = 2 \times 0.100 \times \frac{15.00}{1000} \therefore x = 0.1796$ $\approx 1.80 \times 10^{-1}$ [mol/L]		答 $1.80 \times 10^{-1}$ mol/L			
		(e)	式 食酢のモル濃度を $y$ [mol/L] とすると、 $\frac{y}{10.00} \times \frac{15.00}{1000} = 1.796 \times 10^{-1} \times \frac{5.40}{10.00} \therefore y = 0.6466 \times 10^{-1}$ [mol/L] その質量%濃度は、 $\frac{0.6466 \times 10^{-1} \times 60.0}{1000 \times 1.05} \times 100 = 3.694 \approx 3.69$ [%]		答 3.69%			
問(2)	(あ)	リン	(い)	銅	(う)	アルミニウム	(え)	臭素
	(お)	水素	(か)	フッ素	(き)	窒素	(く)	マグネシウム

II	問(1)	(a)	ア 同位体	イ 質量数	ウ 原子量			
		(b)	エ 第1イオン化エネルギー	オ 1	カ 18	キ 第1電子親和力		
		(c)	式 $^{24}\text{Mg}$ の存在比を $x\%$ とすると $24.0 \times \frac{x}{100} + 25.0 \times \frac{10.0}{100} + 26.0 \times \frac{100-x-10.0}{100} = 1.00 \times 24.3 \therefore x = 80.0 \approx 80$ [%]		答 80%	(c)	B ⑤	C ①
		(d)	式 水性ガス1000Lの物質量は $\frac{1000}{22.4} = 44.6$ [mol] (1)式でのCの消費量： $44.6 \times \frac{45.2}{100} \times 12.0 = 241.9 \approx 242$ [g] (2)式でのCの消費量： $44.6 \times \frac{3.2}{100} \times 12.0 = 17.1 \approx 17$ [g]		答 (1)式から 242g (2)式から 17g			
		(e)	式 (2)式で生じた水素は二酸化炭素の2倍で全体の $3.2 \times 2 = 6.4$ [%]である。よって、全水素に対する割合は、 $\frac{6.4}{51.6} \times 100 = 12.4$ [%]		答 12.4%			
問(2)	(c)	熱化学方程式 $\text{CO}(\text{気}) + \text{H}_2\text{O}(\text{液}) = \text{CO}_2(\text{気}) + \text{H}_2(\text{気}) - 3\text{kJ}$						
	(d)	熱化学方程式 $\text{CO}(\text{気}) + 2\text{H}_2(\text{気}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{液}) + 129\text{kJ}$						
	(e)	式 生成するメタノールの最大物質量は $44.6 \times \frac{51.6}{100} \times \frac{1}{2} = 11.5$ [mol] $\therefore \frac{11.5 \times 32.0}{0.792} = 464.6 \approx 465$ [ml]		答 465ml				

III	問(1)	(a)	ア 色素	イ 染料	ウ 顔料	
		(b)	エ 天然染料	オ 合成染料	カ アゾ	
		(c)	キ アゾ染料	ク イオン	ケ 水素	
	(a)	A 	B 	C 	D NaCl	
	(a)	A 	B 			
問(2)	(b)	ア スルホ	イ 陽イオン	ウ 陰イオン		
	(c)	C $\text{SO}_3\text{Na}$	D HCl	E 	F NaOH	(d) 樹脂 1
	(e)	式 流出した $\text{H}_2\text{SO}_4$ の物質量は、 $(0.20 \times \frac{50}{1000} - 0.10 \times \frac{52}{1000}) \times \frac{1}{2} = 2.4 \times 10^{-3}$ [mol] $\therefore \text{MgSO}_4$ のモル濃度： $\frac{2.4 \times 10^{-3}}{20 \times 10^{-3}} = 1.2 \times 10^{-1}$ [mol/L]			答 $1.2 \times 10^{-1}$ mol/L	

I

問1. ア 前期      イ 前期      ウ 終期      エ 後期      オ 中期

問2. D

問3. 染色体が赤道面に並んだ状態の細胞のみが見られる。(24字)

問4. 細胞分裂が停止し、アポトーシスが誘導されている。(24字)

II

問1. ア シュワン(または神経鞘)      イ 細胞体      ウ 樹状突起      エ スパイン(または樹状突起スパイン,棘突起)      オ 髓鞘  
カ シナプス小胞      キ シナプス間隙      ク アセチルコリン      ケ ナトリウム      コ 脱分極  
サ 閾値      シ 塩化物      ス 過分極

問2. 軸索を保護する。(8字)

軸索へ栄養を与える。(10字)      などから1つ

問3. 跳躍伝導      問4. (神経)伝達物質依存性チャネル      問5. GABA(またはγ-アミノ酪酸), グリシン, グルタミン酸などから1つ

問6. 活動電位の発生を抑制する。(13字)

III

問1. ア 動脈      イ 静脈      ウ 毛細血管      エ 閉鎖      オ 内皮  
カ 血しょう      キ 組織液      ク リンパ管      ケ リンパ液      コ 鎖骨下  
サ 開放      シ 胎盤      ス 着床      セ 内部細胞塊      ソ 栄養膜  
タ へその緒(または臍帯)      チ 絨毛

問2. 55%      問3. 30%      問4. C      問5. 50%

問6. [カ]成分で起こる反応  
母体の血しょう中に含まれる凝集素aが胎児の赤血球の凝集原Aと反応し、赤血球を凝集させる。(44字)

(IIIの続き)

血液の細胞成分で起こる反応  
母体の持つキラーT細胞などの白血球が胎児の組織を非自己成分と認識して攻撃し、死に至らしめる。(46字)

多種類の病原体に対する抗体が検出されるしくみ  
問7. 母体側で多種類の病原微生物に対して抗体産生細胞が抗体を生成し、生じた抗体が胎盤及びへその緒を通して胎児側の血液中に移行するから。(64字)

多種類の病原体に対する抗体が検出されることの利点  
新生児の免疫系は未完成なので病原微生物に対して十分な抵抗力を発揮できないが、母体側から移行した抗体があれば病原微生物による発病を抑えることができる。(74字)

IV

問1. ア 葉      イ 師管      ウ 茎頂      エ FT(またはHd3a)

問2. ホメオティック遺伝子

問3. 領域1 めしべ      領域2 おしべ      領域3 おしべ      領域4 めしべ

問4. 領域1 がく片      領域2 がく片      領域3 めしべ      領域4 めしべ

問5. 領域1から順に、がく片・花弁・花弁・がく片が形成され、Cクラス遺伝子が働かないので、未分化細胞の補充が行われ続け、領域4の内側に領域1から領域4までの構造が繰り返り形成され続け八重咲きの花になる。(98字)