

I

問1

(1) $mg h$ [J]	(2) $g \sin \theta$ [m/s <sup>2</sup> ]
(3) $mg \cos \theta$ [N]	(4) $mg \cos \theta \sin \theta$ [N]
(5) $\sqrt{2gh}$ [m/s]	(6) $\sqrt{\frac{2h}{g \sin \theta}}$ [s]
(7) $\frac{\sqrt{2gh}}{2}$ [m/s]	(8) $\frac{mgh}{2}$ [J]
(9) 周期 $2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$ [s]	振幅 $\sqrt{\frac{mgh}{k}}$ [m]

問2

(10) $\frac{2mx_1 + Mx_2}{2m + M}$ [m]	(11) $\frac{2m(x_1 + v_1\Delta t) + M(x_2 + v_2\Delta t)}{2m + M}$ [m]
(12) $\frac{2mv_1 + Mv_2}{2m + M}$ [m/s]	
(13) 衝突後の運動には水平方向に外力が働かないため、運動量の水平成分が常に保存される。そのため、重心の水平方向の速度は常に一定となる。	
(14) 重心の速度 $\frac{m}{2m + M} \sqrt{2gh}$ [m/s]	$\frac{1}{\sqrt{2}}$ 倍

II

問 1

(1) 極板 A と液面の間 $\frac{Q}{\epsilon_0 L^2} \quad (\text{V/m})$	液体内部 $\frac{Q}{\epsilon L^2} \quad (\text{V/m})$
---	---

(2) 
$$\frac{\epsilon_0 \epsilon L^2}{\epsilon a - (\epsilon - \epsilon_0)x} \quad (\text{F})$$

(3) 
$$\frac{\epsilon a - (\epsilon - \epsilon_0)x}{2\epsilon_0 \epsilon L^2} Q^2 \quad (\text{J})$$

(4)  $k_1 = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{\epsilon_0} - \frac{1}{\epsilon} \right) \quad (\text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2)$

(5)  $Q = L^2 \sqrt{\frac{2\epsilon_0 \epsilon \rho g x}{\epsilon - \epsilon_0}} \quad (\text{C})$

(6) 
$$\rho g L^2 \left( \frac{\epsilon a x}{\epsilon - \epsilon_0} - \frac{x^2}{2} \right) \quad (\text{J})$$

(7) 電流 
$$\frac{\epsilon a - (\epsilon - \epsilon_0)x_1}{R} \sqrt{\frac{2\rho g x_1}{\epsilon_0 \epsilon (\epsilon - \epsilon_0)}} \quad (\text{A})$$

ジュール熱 
$$\rho g L^2 \left( \frac{\epsilon a x_1}{\epsilon - \epsilon_0} - x_1^2 \right) \quad (\text{J})$$

(8) 
$$2\rho g L^2 \left( \frac{\epsilon a x_1}{\epsilon - \epsilon_0} - x_1^2 \right) \quad (\text{J})$$

問 2

(9) 
$$\frac{\epsilon_0 L^2 + (\epsilon - \epsilon_0)Ly}{a} \quad (\text{F})$$

(10) 
$$\frac{\epsilon_0 L^2 + (\epsilon - \epsilon_0)Ly}{2a} V^2 \quad (\text{J})$$

(11) 
$$\Delta U = V\Delta Q + \Delta W$$

(12)  $k_2 = \frac{\epsilon - \epsilon_0}{2} \quad (\text{N/V}^2)$

(13)  $y = \frac{L}{2} + \frac{(\epsilon - \epsilon_0)V^2}{2\rho g a^2} \quad (\text{m})$

力の向き  
上向き

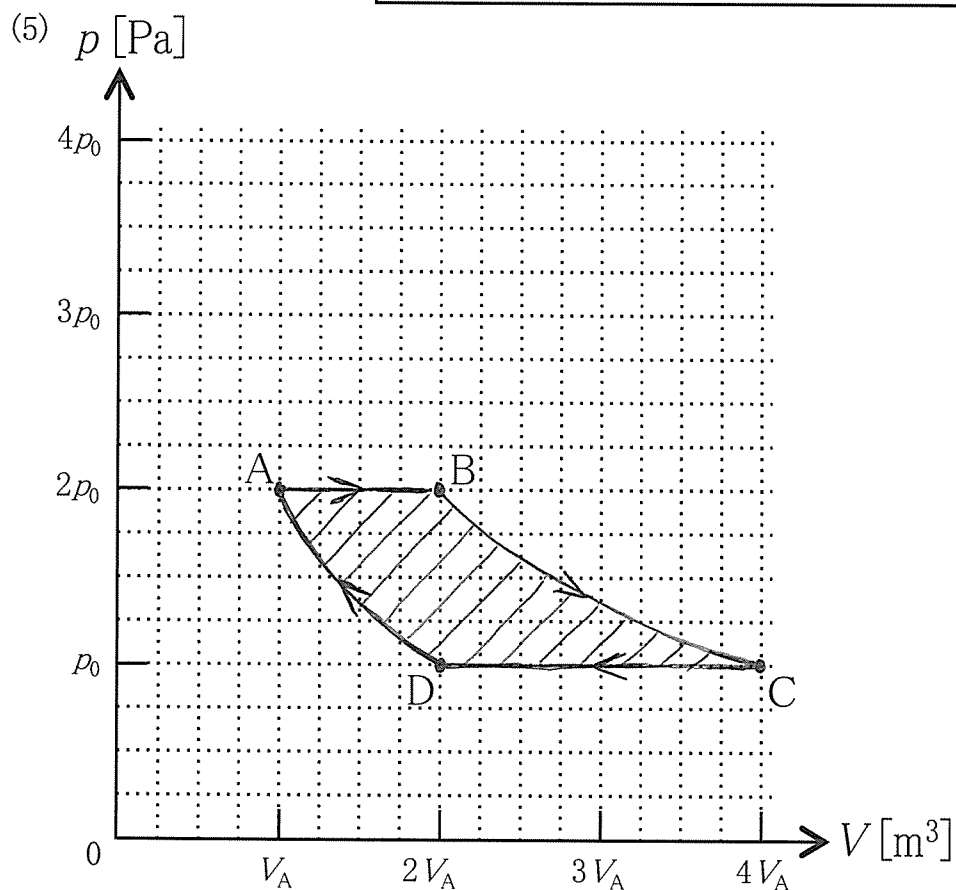
### III

問 1

語句㉔ 熱力学第一	式① $Q_p = \Delta U + W$	式② $W = R \Delta T$
式③ $Q_p = C_p \Delta T$	式④ $W = 0$	式⑤ $Q_v = \Delta U$
語句㉕ 内部エネルギー変化	式⑥ $Q_v = C_v \Delta T$	式⑦ $Q_p = Q_v + R \Delta T$
式⑧ $Q_p = C_v \Delta T + R \Delta T$	語句㉖ 気体定数	

問 2

(1) $\frac{2p_0 V_A}{RT_0}$ [mol]	(2) B: $2V_A$ [m <sup>3</sup> ] C: $4V_A$ [m <sup>3</sup> ] D: $2V_A$ [m <sup>3</sup> ]
(3) $2p_0 V_A$ [J]	(6) 上がる      変わらない      下がる
(4) $5p_0 V_A$ [J]	理由 熱機関において、受け取った熱量に対する外部にした仕事の割合を熱効率という。単原子分子の場合と同じサイクルを二原子分子で行うと、必要な熱量は増えるが、外部にする仕事は変わらない。従って、熱効率は下がる。



平成30年度 前期日程 化学 解答例

I 問1

1 塩析または変性	2 潮解性	3 塩化物(Cl <sup>-</sup> )	4 赤	5 黒
-----------	-------	-------------------------	-----	-----

問2

ア Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	イ Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>
----------------------------------	----------------------------------

問3

温度	導出過程
-1.1℃	CaCl <sub>2</sub> の分子量=40+35.5*2=111よりC=(222/111)/10=0.2mol/kg CaCl <sub>2</sub> ⇌ Ca <sup>2+</sup> + 2Cl <sup>-</sup> と電離し溶質モル数は3倍になる。 Δt=kCより、Δt=(1.85)(0.2×3)=1.11=1.1K

問4

電離度	導出過程
0.95	CaCl <sub>2</sub> ⇌ Ca <sup>2+</sup> + 2Cl <sup>-</sup> 電離度をαとすると、 0.5-0.5α      0.5α      2×0.5α 濃度C=0.5-0.5α+0.5α+2×0.5α=0.5+α π=CRTより、3.6×10 <sup>6</sup> =(0.5+α)(8.3×10 <sup>3</sup> )(300)よりα=0.945

問5

圧力	導出過程
2.5×10 <sup>4</sup> Pa	CO:28/28=1mol, CO <sub>2</sub> =2.2/44=0.05mol, CH <sub>4</sub> =3.2/16=0.2mol, O <sub>2</sub> =32/32=1mol CO + 1/2O <sub>2</sub> →CO <sub>2</sub> なので1molのCO燃焼に0.5molのO <sub>2</sub> 使用 CH <sub>4</sub> + 2O <sub>2</sub> →CO <sub>2</sub> +2H <sub>2</sub> Oなので0.2molのCH <sub>4</sub> 燃焼に0.4molのO <sub>2</sub> 使用 燃焼後のCO <sub>2</sub> =0.05+1+0.2=1.25mol, 燃焼後のO <sub>2</sub> =1-(0.5+0.4)=0.1mol P=nRT/V=(1.25+0.1)(8.3×10 <sup>3</sup> )(300)/(135)= 2.49×10 <sup>4</sup> Pa= 2.5×10 <sup>4</sup> Pa
容器中に存在する気体	酸素、二酸化炭素



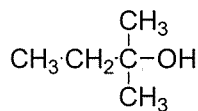
従って、必要な NH<sub>3</sub> の容積は、

$$170 \times 10^3 / (17 / 22.4) = 2.24 \times 10^5 \text{ L} \quad \therefore 2.2 \times 10^5 \text{ L}$$

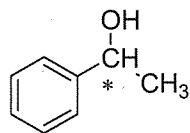
IIIA

問 1

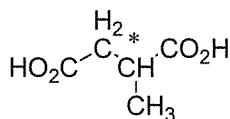
B



C



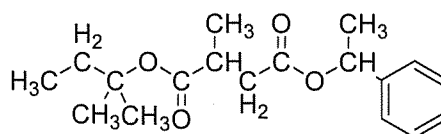
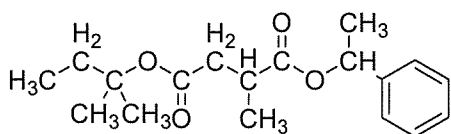
D



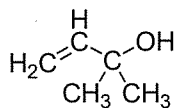
E



問 2



問 3



問 4

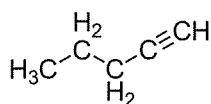
$$68 \times 0.882 = 59.976, 68 \times 0.118 = 8.024$$

$$59.976 / 12 = 4.998$$

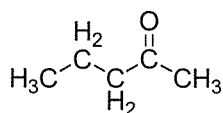
分子式：C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>

問 5

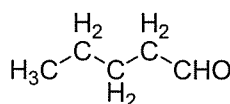
F



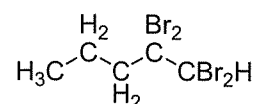
G



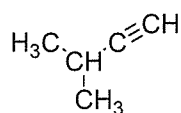
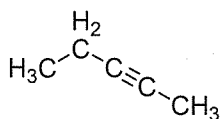
H



I



問 6

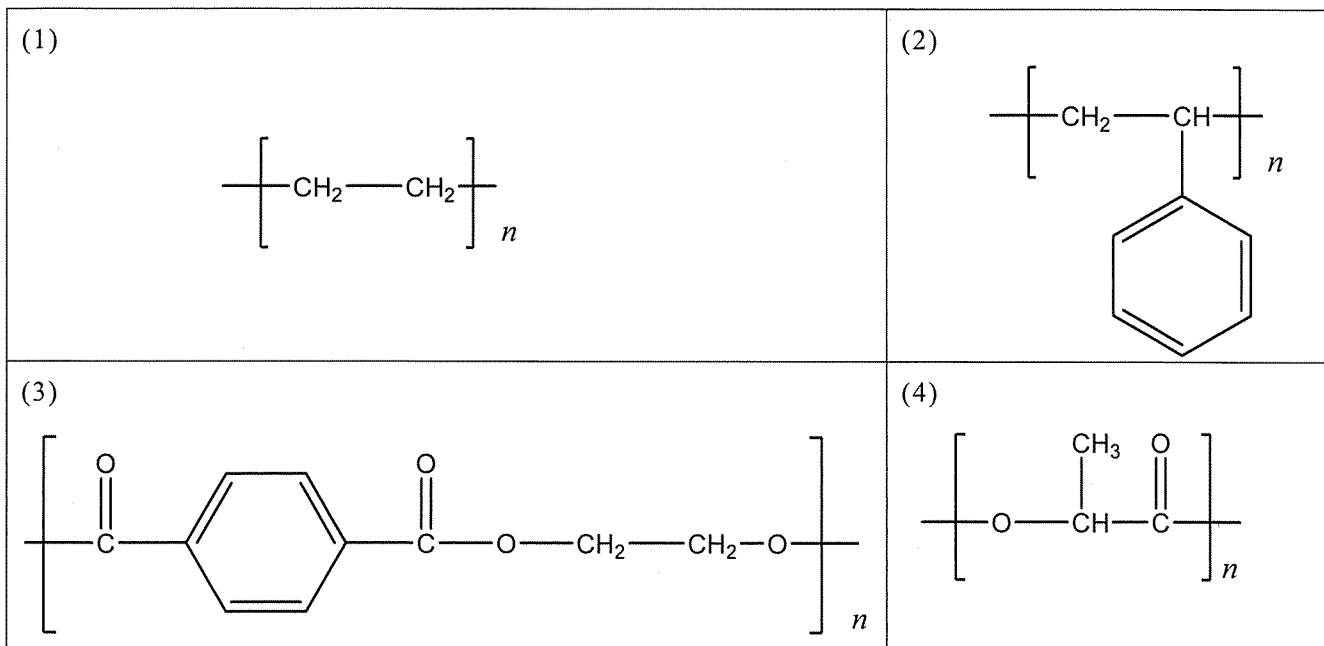


問 7

Cu<sub>2</sub>O(I)

B

問 1



問 2

ア 天然    イ 合成    ウ 付加    エ 縮合    オ 結晶    カ 非晶  
キ 生分解性

問 3

ク 熱硬化    ケ (立体) 網目

問 4

結晶領域が大きいほど、密度・強度は共に高くなる。

問 5

ポリイソプレンに含まれる二重結合部分が空気中で徐々に酸化され、構造が変化するため。