

平成29年度 後期日程 物理 解答例

I

問1

(1)  $\sqrt{\frac{2H}{g}}$  [s]

(2) 衝突直前  $-\sqrt{2gH}$  [m/s]      衝突直後  $e\sqrt{2gH}$  [m/s]

(3)  $2e\sqrt{\frac{2H}{g}}$  [s]

(4) AP間    PQ間    QB間  
1 : e : e

(5) x座標  $\frac{1+e}{1+2e}L$  [m]      y座標  $e^2H$  [m]

(6)  $\frac{1}{1+2e}\sqrt{\frac{g}{2H}}L$  [m/s]

問2

(7)  $(1+2e)\sqrt{\frac{2H}{g}}$  [s]

(8) AP'間    P'Q'間    Q'B間  
1 : ek : ek

(9)  $\frac{1}{1+2ek}\sqrt{\frac{g}{2H}}L$  [m/s]

問3

(10)  $x = -\frac{1}{2}at^2 + v_A t$  [m]

(11)  $v_A = \frac{1}{2}a(1+2e)\sqrt{\frac{2H}{g}} + \frac{1}{1+2e}\sqrt{\frac{g}{2H}}L$  [m/s]

(12)  $ae\frac{2H}{g} + \frac{1}{1+2e}L$  [m]

(13)  $0 < a < \frac{1}{1+2e} \frac{L}{H} g$  [m/s<sup>2</sup>]

II

問1 (1)

抵抗を流れる電流 $\frac{E}{R}$ [A]	ダイオードを流れる電流 $I - \frac{E}{R}$ [A]
-------------------------------	--------------------------------------

(2)

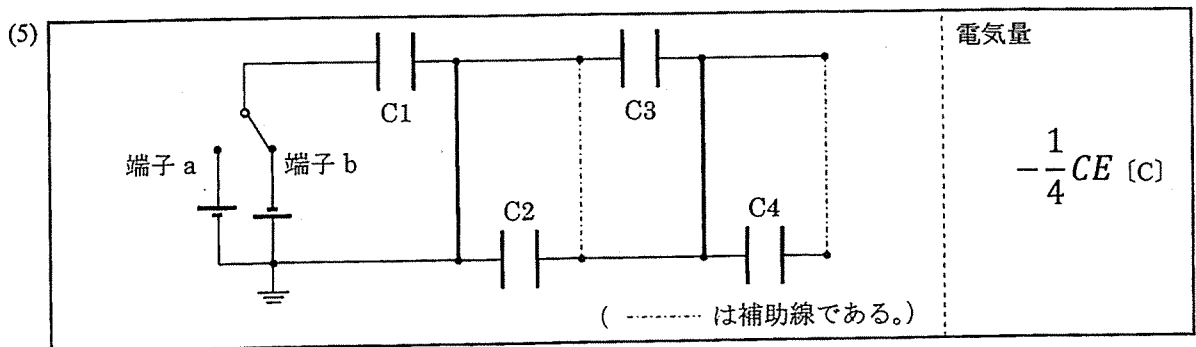
電気量 $CE$ [C]	静電エネルギー $\frac{1}{2}CE^2$ [J]
-----------------	----------------------------------

問2 (3)

① $\frac{1}{2}CE$ [C]	② $\frac{1}{2}CE$ [C]	③ $-CE$ [C]
④ $\frac{1}{2}CE$ [C]		
⑤ $-CV_1 + CV_2$ [C]	⑥ $\frac{3}{2}CE$ [C]	⑦ $V_1 + V_2 = E$
⑧ $-\frac{1}{4}E$ [V]	⑨ $\frac{5}{4}E$ [V]	⑩ $2E$ [V]

問3 (4)

コンデンサーC1 $\frac{1}{2}CE$ [C]	コンデンサーC2 $-\frac{1}{2}CE$ [C]
---------------------------------	----------------------------------



(6)

$\frac{5}{4}E$ [V]
--------------------

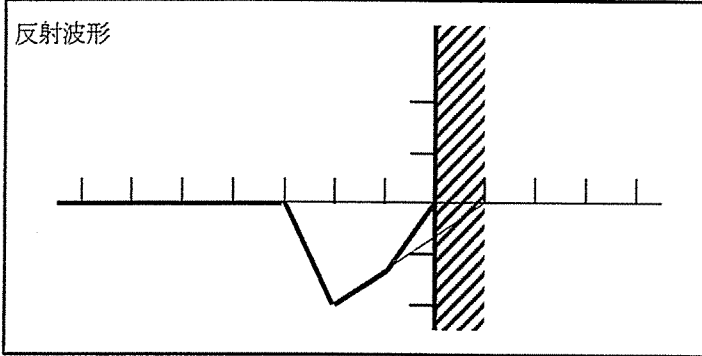
### III

#### 問1

(1)

$$\lambda_0 = \frac{v_0}{f_0} \quad [\text{m}] \quad f_1 = f_0 \quad [\text{Hz}] \quad \lambda_1 = \frac{v_1}{f_0} \quad [\text{m}]$$

(2)



(3)

$$f_0' = \frac{v_0 - w}{v_0 + w} f_0 \quad [\text{Hz}]$$

#### 問2

(4)

$$n_{AB} = \frac{v_0}{v_1}$$

(5)

$$\frac{v_1}{v_0} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_0}$$

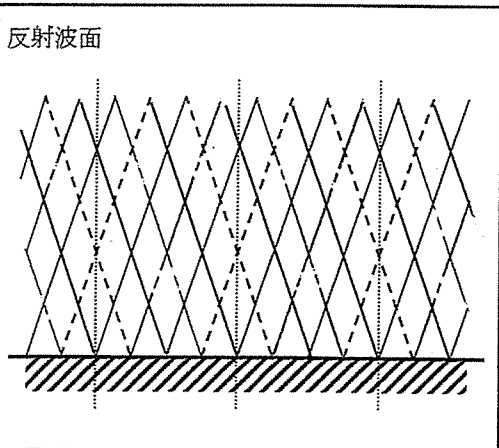
#### 問3

(6)

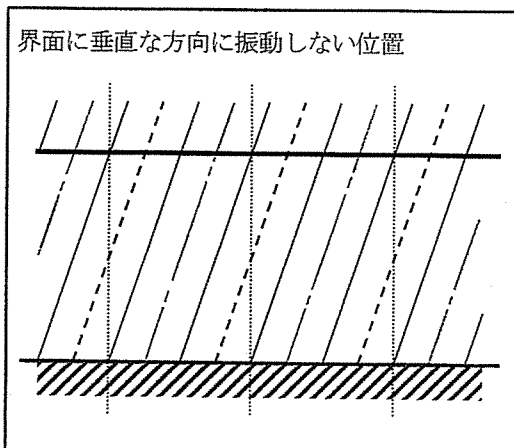
$$\frac{v_1}{v_0} = \frac{1}{\sin \alpha}$$

#### 問4

(7)



(8)



平成 29 年度 後期日程 化学解答例

I

問 1 水上置換

問 2 (1) 反応で消費する過酸化水素は  
 $(1.19 - 0.35) \times 1.0 \times 10^{-1} = 8.4 \times 10^{-2} \text{ mol}$

よって発生する酸素は

$$8.4 \times 10^{-2} \times \frac{1}{2} = 4.2 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

解答  $4.2 \times 10^{-2} \text{ mol}$

(2) 反応で消費した過酸化水素は

$$\frac{5.6 \times 10^{-1}}{22.4} \times 2 = 5.0 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

よって過酸化水素のモル濃度は

$$1.19 - \frac{5.0 \times 10^{-2}}{1.0 \times 10^{-1}} = 6.9 \times 10^{-1} \text{ mol}$$

解答  $6.9 \times 10^{-1} \text{ mol}$

問 3 ア  $5.0 \times 10^{-2}$  イ  $3.8 \times 10^{-2}$  ウ  $6.7 \times 10^{-1}$  エ  $4.5 \times 10^{-1}$  オ  $8.0 \times 10^{-2}$

問 4 熱によってカタラーゼの立体構造が変化して、変性するから。

問 5 温度  $T_1$  (K) と 500 (K) の時の反応速度定数をそれぞれ  $k_1$ ,  $k_2$  とすると、②式より

$$\log_{10} k_1 = -\frac{50 \times 10^3}{2.3 \times 8.3 \times T_1} + \log_{10} A$$

$$\log_{10} k_2 = -\frac{50 \times 10^3}{2.3 \times 8.3 \times 500} + \log_{10} A$$

2 式の辺々をひくと、

$$\log_{10} \frac{k_1}{k_2} = -\frac{50 \times 10^3}{2.3 \times 8.3} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{500} \right)$$

上式の左辺は

$$\log_{10} \frac{k_1}{k_2} = \log_{10} 2 = 0.30$$

よって

$$T_1 = 5.3 \times 10^2 \text{ K}$$

解答  $5.3 \times 10^2 \text{ K}$

## II

### 問1

ア 水素イオン イ  $-\log_{10}[\text{H}^+]$  ( $\log_{10}(1/[\text{H}^+])$ も可)

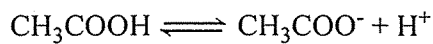
### 問2

質量モル濃度 4.17 mol/kg

モル濃度 3.40 mol/L

### 問3

酢酸は水溶液中で次式のように解離する



pH = 4.0 より、 $[\text{H}^+] = [\text{CH}_3\text{COO}^-] = 1.00 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$  である。

$K = [\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+] / [\text{CH}_3\text{COOH}] = 2.69 \times 10^{-5}$  より

$[\text{CH}_3\text{COOH}] = 1.00 \times 10^{-4} \times 1.00 \times 10^{-4} / (2.69 \times 10^{-5}) = 3.717 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$

$[\text{CH}_3\text{COOH}] + [\text{CH}_3\text{COO}^-] = 4.717 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$

答  $4.72 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$

### 問4

水の解離が無視できず

$[\text{H}^+] = [\text{Cl}^-] + [\text{OH}^-]$  となる

pH = 4.0 の塩酸を 1000 倍に薄めたことから、

$[\text{Cl}^-] = 1.00 \times 10^{-4} \times 10^{-3} = 1.00 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$

したがって、 $[\text{OH}^-] = [\text{H}^+] - 1.00 \times 10^{-7}$

$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1.00 \times 10^{-14}$  に代入して

$[\text{H}^+]^2 - 1.00 \times 10^{-7}[\text{H}^+] - 1.00 \times 10^{-14} = 0$

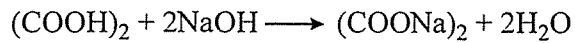
$[\text{H}^+] = 1.618 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$

答  $1.62 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$

問5

(1)

中和反応は



となる。水酸化ナトリウム水溶液の濃度を  $x$  mol/L とすると

$$x \times 25/1000 = 2 \times 1.00 \times 10^{-1} \times 12/1000$$

$$x = 9.60 \times 10^{-2}$$

答  $9.60 \times 10^{-2}$  mol/L

(2)

中和反応は



となる。酢酸水溶液の濃度を  $y$  mol/L とすると

$$y \times 25/1000 = 9.60 \times 10^{-2} \times 15/1000$$

$$y = 5.76 \times 10^{-2}$$

答  $5.76 \times 10^{-2}$  mol/L

(3)

中和反応で生成する  $\text{CH}_3\text{COONa}$  の加水分解により、水酸化物イオンが生成するため塩基性になる。

(4)

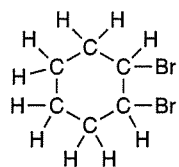
フェノールフタレイン

(5)

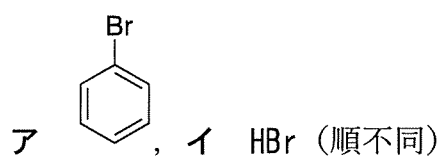
潮解性があるため (空気中の二酸化炭素を吸収するためも可)

ⅢA

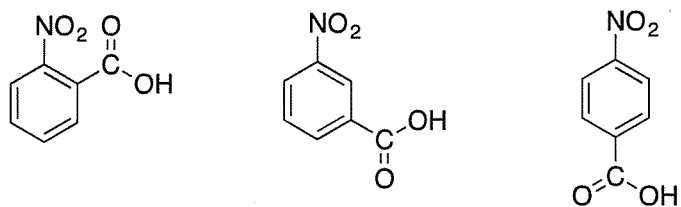
問 1



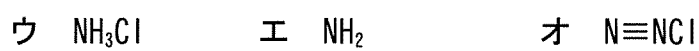
問 2



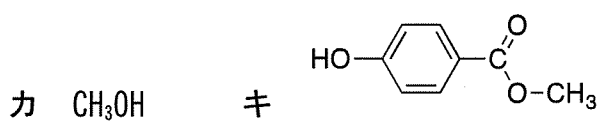
問 3



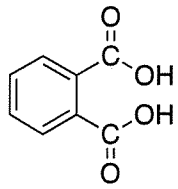
問 4



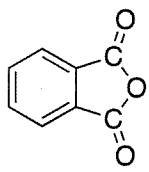
問 5



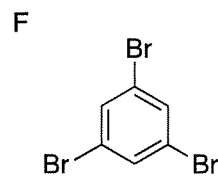
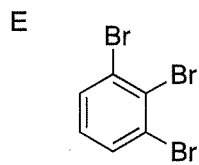
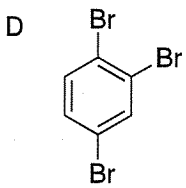
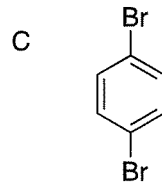
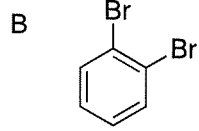
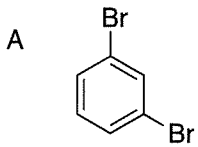
問 6



問 7



問 8





### ⅢB

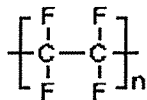
問1 (1) 多糖類 (2) タンパク質

問2 ア:軟化 イ:チンダル ウ:コロイド エ:ケン  
オ:アセタール カ:テフロン キ:アミド ク:アラミド

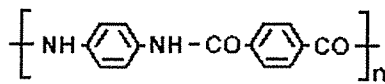
問3 ・非結晶構造が多いため  
・分子量が均一でないため

問4

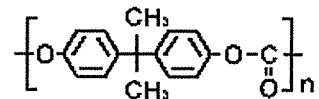
(1)



(2)



(3)



問5 構成単位の分子量は、ポリ酢酸ビニル 86、ポリビニルアルコール 44、アセタール化されたポリビニルアルコール 50である。合成したビニロンの構成単位の分子量は  $86 \times 0.1 + 44 \times 0.9 \times 0.6 + 50 \times 0.9 \times 0.4 = 50.36$   
求める物質量は  $60 \div 50.36 = 1.19 \dots$  答え 1.2 mol

問6 アセトアルデヒド

