



Windomの解答速報 杏林大学(医) 化学



I

ア・・・①, ②, ④

イ・・・1

ウ・・・5

エ・・・5

オ・・・⑥

カ・・・②

キ・・・1

ク・・・0

ケ・・・2

コ・・・0

サ・・・5

シ・・・1

ス・・・0

セ・・・0

ソ・・・2

タ・・・5

II

ア・・・⑤

イ・・・①

ウ・・・②

エ・・・①

オ・・・⑧

カ・・・③

キ・・・⑨

ク・・・③

ケ・・・⑫

コ・・・⑤

サ・・・③

シ・・・④

ス・・・②

セ・・・③

ソ・・・②

タ・・・②

チ・・・①

ツ・・・③

III

ア・・・②

イ・・・④

ウ・・・②

エ・・・①

オ・・・1

カ・・・3

キ・・・0

ク・・・2

ケ・・・0

コ・・・1

サ・・・⑦

シ・・・⑭

ス・・・⑧

IV

ア・・・1

イ・・・0

ウ・・・0

エ・・・1

オ・・・1

カ・・・9

キ・・・4

ク・・・1

ケ・・・2

コ・・・5

サ・・・5

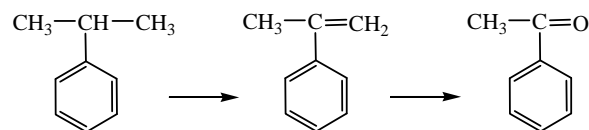
シ・・・5

ス・・・①, ⑥

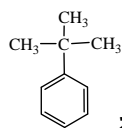
講評

マーク数 60, 小問としては 38 題。計算結果は有効数字 3 けただったので, 60 分で全問処理するのはなかなか厳しかったと思う。

I いきなり問 1 から迷うものがあった。②の硫酸酸性下, 過マンガン酸カリウムでの酸化反応生成物についての正誤である。ベンゼン環の側鎖の酸化は, まず脱水素が起こり, その炭素原子間二重結合が過マンガン酸カリウムにより酸化的に切断されアルデヒドができ, さらに安息香酸にまで酸化されるというものである。クメンの場合



となるので実際は, 安息香酸は生成しない。ただ, 教育的には, ベンゼン環の側鎖の炭化水素基は, 酸化によりすべて安息香酸になると学習することがほとんどである。よって大学側の真意はわからないが, ②は正解とした。ただし



を過マンガン酸カリウムで酸化しても安息香酸にはならないということは, 確認しておきたい。

第 3 級アルコールの酸化生成物は考えない(第 3 級アルコールは酸化されない。)と学習するのと同様。

問 2 はやさしい。完答が必要。

$$(1) \frac{1.50}{58} \times 60 = 1.55(g)$$

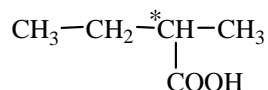
(2) 「ヨードホルム反応により、炭素が 1 つ少ないカルボン酸ナトリウムが生成する。」は基本。

(3) 2-プロパノールの分子内脱水である。基本中の基本。

(4) 題意より C_3H_8O (分子量 60) $3.00 g$ とエステルのもル数は等しい。エステルの分子量を M とすると

$$\frac{7.20}{M} = \frac{3.00}{60} \quad M=144$$

よってエステルは $C_4H_9COOC_3H_7$ となる。カルボン酸 B は、 C_4H_9COOH なので構造異性体は 4 つ。そのうち



には、不斉炭素原子があるので、光学異性体を含めると全部で 5 つとなる。(—COOH を —OH と考えると簡単。)

II 気体の発生と性質の問題。これもやさしい。完答が必要。だが、問 1～問 3 のマーク箇所が、あっちへいったりこっちへきたりと、ミスを浸しやすいので注意が必要であった。

III 医大入試に頻出の緩衝溶液についての計算問題。炭酸およびリン酸に関するものだが、重要な関係式が与えられてしまっているので、単純な計算問題となってしまった。

$$\text{問 1 } [H^+] = 10 \times \frac{1.0}{1000} = 1.0 \times 10^{-2} (\text{mol/L}) \Rightarrow \text{pH} 2.0$$

$$\text{問 2 } -\log_{10}^{-6.1} = 6.1$$

問 3 (3), (6) 式より

$$7.4 = 6.1 + \log_{10} \frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]} \text{ となる。}$$

$$\text{問 4 (e)} \log_{10} \frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]} = 7.4 - 6.1 = 1.3 \Rightarrow 1.3 \times 10^0$$

$$(f) 10^{1.3} = 10^1 \times 10^{0.3} = 10 \times 2.0 \Rightarrow 2.0 \times 10^1$$

$$\text{問 5 加えた塩酸による } [H^+] = 10 \times \frac{1.0}{1000} = 1.0 \times 10^{-2} (\text{mol/L}) \text{ 「加}$$

えた塩酸の体積増加は無視し、加えた水素イオンを完全に打ち消すように平衡は偏るものと仮定する」とあるので(8)式の平衡は←に移動する。よって以下の通り。

$$g [H_2PO_4^-] = 5.0 \times 10^{-2} + 1.0 \times 10^{-2} = 6.0 \times 10^{-2} (\text{mol/L}) \Rightarrow \textcircled{7}$$

$$h [HPO_4^{2-}] = 1.0 \times 10^{-1} - 1.0 \times 10^{-2} = 9.0 \times 10^{-2} (\text{mol/L}) \Rightarrow \textcircled{14}$$

問 6 (6) 式、および(8)式より

$$\begin{aligned} \therefore \text{pH} &= -\log_{10} K_a + \log_{10} \frac{[HPO_4^{2-}]}{[H_2PO_4^-]} = 7.1 + \log_{10} \frac{9.0 \times 10^{-2}}{6.0 \times 10^{-2}} \\ &= 7.1 + \log \frac{3}{2} = 7.1 + 0.48 - 0.30 = 7.28 \Rightarrow \textcircled{8} 7.3 \end{aligned}$$

*ウインダムの攻略本では、今年度の出題予想として、緩衝溶液(Let's TRY2)とリン酸の電離平衡(Let's TRY3)をあげた。とくに、リン酸の問題は、IIIの解法に役立ったことと思う。

IV ヘンリーの法則にする計算問題。時間的には、問 1～問 3 の計算問題ができれば、合格圏である。

問 1 理想気体の状態方程式に代入するだけ。

$$n = \frac{P V}{R T} = \frac{1.01 \times 10^5 \times 2.77 \times \frac{89.1}{100}}{8.31 \times 10^3 \times (273 + 27)} = \frac{2.492}{24.93} = 0.09995$$

$$\Rightarrow 1.00 \times 10^{-1}$$

問 2 気体の圧力は $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ である。よって初めのもル $0.20 (\text{mol}) \left(\frac{8.80}{44} = 0.20 \right)$ から水 200 ml に溶けている CO_2 を引けばよい。水 200 ml に溶けている CO_2 のもル数は、

$$\frac{7.17 \times 10^{-1}}{22.4} \times \frac{200}{1000} = 0.006400 (\text{mol})$$

$$0.20 - 0.006400 = 0.1936 (\text{mol}) \Rightarrow 1.94 \times 10^{-1}$$

$\left[\frac{7.17 \times 10^{-1}}{22.4} \text{ が } 0.03200 \text{ と、きれいな数値になるように配} \right]$
慮されている。

問 3 気相と水溶液中のもル数の和が 0.20 モルである。シリンダー内の圧力を P とすると

$$\begin{aligned} \text{気相 } n_{\text{気}} &= \frac{P V}{R T} = \frac{P \times 1.80}{8.31 \times 10^3 \times (273 + 27)} = 0.07220 \times 10^{-5} \times P \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{水溶液 } n_{\text{aq}} &= \frac{7.17 \times 10^{-1}}{22.4} \times \frac{200}{1000} \times \frac{P}{1.01 \times 10^5} = 0.006336 \times 10^{-5} \times P \end{aligned}$$

$$0.20 = (0.07220 + 0.006336) \times 10^{-5} \times P$$

$$= 0.0785 \times 10^{-5} \times P$$

$$\therefore P = 2.547 \times 10^5 \Rightarrow 2.55 \times 10^5$$

問 4 「体積はその圧力の下で測定した」とあるので①、物質量はヘンリーの法則に従い⑥。

全体的に、記述の頃の杏林のいやらしさは影をひそめ、解きやすい問題がほとんどとなった。マークの仕方や、時間との兼ね合いはあるが、質的には 75% の得点は欲しいところである。