

2021 年度一般選抜 化学 解答例

[問 1]

(1) 答 : 3.7×10^3 Pa

計算 :

U字管の液面差が 0 なので, おもりとピストンによる圧力が溶液の浸透圧と等しい。

$$\frac{380 \text{ g}}{13.6 \text{ g/cm}^3} \times \frac{1}{10 \text{ cm}^2} \times \frac{1}{76 \text{ cm}} \times 1.0 \times 10^5 \text{ Pa} = 3.676 \times 10^3 \text{ Pa}$$

(2) 1.5×10^{-4} mol

(3) 3.2 mg

(4) ア $\frac{20w}{M}$ イ $\frac{12w}{M}$ ウ $\frac{8w}{M}$ エ $\frac{16w}{M}$ オ $\frac{36w}{M}$ カ $90w$

(ア～オについては, カを M に代入して得られた値も正解とする)

(5) 答 : 2.7×10^{-4} mol/L

計算 :

平衡状態に達したとき, Ag_2CrO_4 の沈殿が析出したので, Ag_2CrO_4 水溶液の濃度を c mol/L とすると $[\text{Ag}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}] = 4.0 \times 10^{-12} (\text{mol/L})^3$ より

$$c = 1.0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

最初に加えた NaCl 水溶液の濃度を x mol/L とすると, 平衡に達したときの NaCl

水溶液の濃度は $\frac{100}{120}x$ mol/L である。

平衡時には 4.0 cm の液面差が生じているので,

$$\begin{aligned} 2 \times \frac{100}{120}x \text{ mol/L} \times 8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol}) \times 300 \text{ K} \\ - 3 \times 1.0 \times 10^{-4} \text{ mol/L} \times 8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol}) \times 300 \text{ K} \\ = \frac{4.0 \text{ cm} \times 1.0 \text{ g/cm}^3}{76 \text{ cm} \times 13.6 \text{ g/cm}^3} \times 1.0 \times 10^5 \text{ Pa} \end{aligned}$$

$$x = 2.73 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

[問2]

(1) ア

(2) あ キ い カ う オ え ケ お ク
か コ き ア, エ く ウ け イ

(3) A ス B サ C ト D ソ E シ
F テ G ニ H セ

(4) (i) 8.0 mmol/L

(ii) 答: 1.2×10^{-3} mol/L

計算:

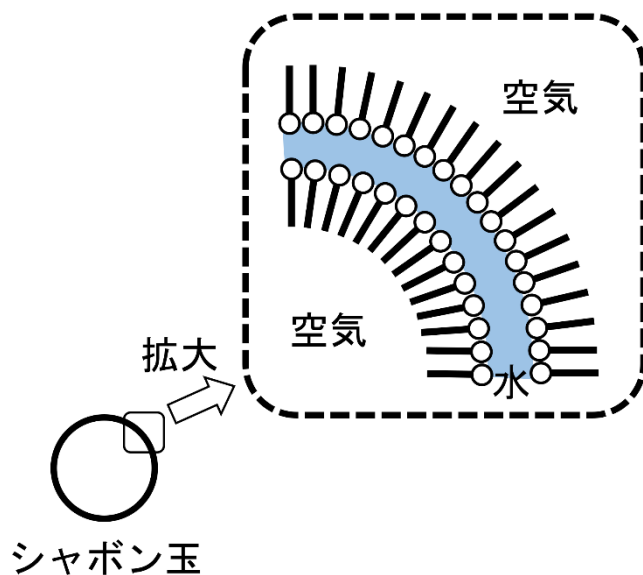
$$\frac{8.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L} - 8.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}}{60} = 1.2 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

(iii) 答: 7.2×10^{19} 個

計算:

$$1.2 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \times 0.1 \text{ L} \times 6.0 \times 10^{23} / \text{mol} = 7.2 \times 10^{19} \text{ 個}$$

(5)



〔問3〕

(1) (i) ソーダ石灰は水と二酸化炭素の両方を吸収するので、二酸化炭素の質量のみを求めるためには、水を先に塩化カルシウムに吸収させておく必要があるから。

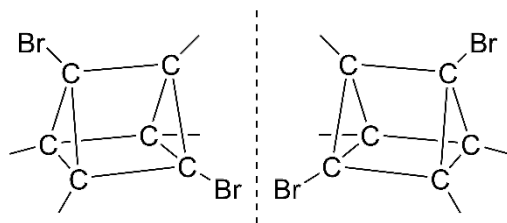
(ii) 176 mg

(iii) C₄H₄

(iv) HC≡C-CH=CH₂

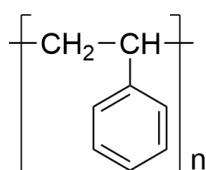
(2) (i) ア 3 イ 3 ウ 3 エ 3

(ii)



(3) (i) C₈H₈

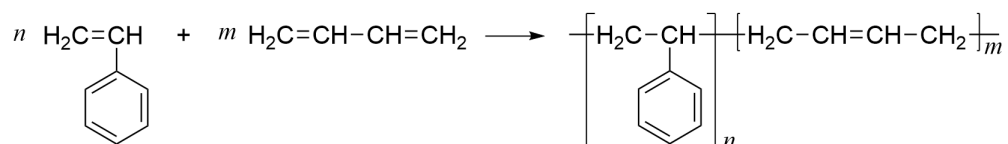
(ii)



(iii) 答： C : 1,3-ブタジエン = 1 : 4

計算：

反応式



E と反応した水素の物質量は

$$\frac{1.0 \times 10^5 \text{ Pa} \times 298.8 \text{ L}}{8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol}) \times 300 \text{ K}} = 12 \text{ mol}$$

したがって、960 g の E には 12 mol の 1,3-ブタジエンが含まれている。

E 中のスチレンの物質量は

$$\frac{960 \text{ g} - 54 \text{ g/mol} \times 12 \text{ mol}}{104 \text{ g/mol}} = 3.0 \text{ mol}$$

したがって、C : 1,3-ブタジエン = 3.0 : 12 = 1:4