

医学部専門予備校 クエスト 解答速報

日本医科大学 (前期) 化学 試験日 2月2日 (水)



[I]

- 問1. (1) 分子間力の影響により, 状態方程式計算値よりも実測体積が小さくなるから。
 (2) 分子体積の影響により, 状態方程式計算値よりも実測体積が大きくなるから。

- 問2. (1) ① $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ② 酸化力
 (2) ① $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HCl} + \text{NaHSO}_4$ ② 不揮発性
 (3) ① $\text{HCOOH} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ ② 脱水作用
 (4) ① $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$ ② 強酸性

- 問3. (1) 尿素を分解して発生するアンモニアが, 細菌のまわりの胃酸を中和するから。
 (2) 呼気中の CO_2 が, 自然界よりも多い割合で $^{13}\text{C}\text{CO}_2$ を含むようになり変化する。

* 問1, 問3は下線部がキーワード。

[II]

- 問1. [A] [B] 1.4×10^5
 [B] [C] $x_1 P_0$ [D] 蒸気圧降下 [E] B. [F] A [G] ac [H] ad
 [I] 沸点上昇 [J] 250
 [C] [D] 高 [E] 0.25h

- 問2. 希薄溶液では, 溶質の物質量の割合が小さく, 溶液の物質量を溶媒の物質量に近似できるから。

* [B]
$$\Delta P = P_0 - P = P_0 - x_0 P_0 = P_0 \left(1 - \frac{n_0}{n_0 + n_1}\right) = P_0 \cdot \frac{n_1}{n_0 + n_1}$$

$$= P_0 \cdot x_1 \text{ (B)}. \text{ 上式に, } P_0 = 2.0 \times 10^4 \text{ (Aから), } n_0 = \frac{1000}{18}$$
 (純水 1.0 kg の場合), $n_1 = \frac{33.9}{M}$ を代入して計算。

- * [C] 高低差は容器の圧力差に比例。つまり、Bの蒸気圧降下度に比例。
つまり、Bの溶質モルに比例。

Bが純水 ... 溶質 0 モル ... 高低差 0 (図3の状態)

Bが 15.0g の X ... $\frac{15.0}{250}$ モル ... " h

Bが 0.10 mol/kg の Y ... " 0.1(1+d) モル ... " 2h $\therefore 0.1(1+d) = 2 \times \frac{15.0}{250}$
[電離度 α とする]

Bが 0.010 mol/kg の Y ... " 0.01(1+d') ... [サ]
[電離度は濃度により変化するのを d']

更に 電離定数は一定であり $K_a = \frac{(C\alpha)^2}{C(1-\alpha)} = \frac{(C'\beta)^2}{C'(1-\beta)}$ $C=0.10, C'=0.010$
こちらを連立。

[II]

問1. ④

問2. 水酸化ナトリウム水溶液と反応した 空気中の二酸化炭素の量を加味するため。

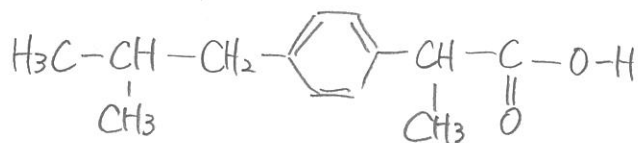
問3. $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2$, $-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

$-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$, $-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_3$

問4. 206.

問5. $\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2$

問6.



- * Bはテレフタル酸だから、Aはベンゼンのp2置換体。O原子を3つみ、中和したものの、Aはカルボン酸。これで問1が解ける。

元素分析は四捨五入が難しいが、カルボン酸なのでOは2つ以上。Oが3つだと分子量が300を超えるのでO2で確定。

[IV]

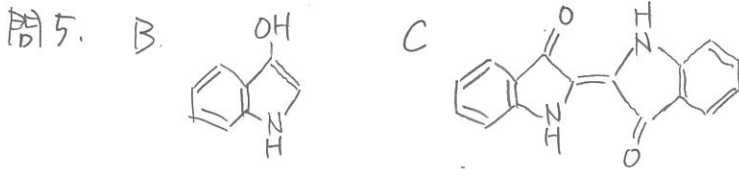
問1. P スクロース A ガルコース B フルクトース E ホルミル (アルデヒド)

D ヒドロキシ C 2 F 青 (藍・青紫) G 水素

問2. (尿素と反応させ) 繊維中を酸化させ (ヒドロキシ基をカルボニル基にする)

問3. Cは水に溶けにくい。 Dは水に溶けやすい。(可溶)

問4. A 7.2g. B. 5.3g.



問6. イニゴ (インディゴ)

* 問4. $C_4H_7NO_6 + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_8H_7N$ がわかる

単純な反応量計算。モル比が全て等しいので、 $\frac{11.8}{295} = \frac{A}{180} = \frac{B}{133}$ 。

なお、 $C_4H_7NO_6$ はインディカン、 C_8H_7N はインドキシル。

インディゴ染料は昔は尿に溶かして繊維を染めた。インディゴは繊維への定着が良いので、ジーンズは洗えばくり返すと色が落ちる。

<全体>

計算はそれほど大変ではない。題材は目新しいが問題文をよく読むと教科書レベルの知識とつなげられる(と信じて読む)。

大問の前半で誤解や計算ミスをする、後半部に影響するので注意。