

令和5年度一般選抜 正解・解答例等（出題の意図を含む）

【前期（化学基礎・化学）】

I

・ 出題意図：

化学平衡の基本的性質および平衡の移動に伴う物質変化などの計算力を問う。

・ 正答例

問1

$$\text{ア： } \frac{[Z]^z}{[X]^x [Y]^y}$$

イ, ウ： X, Z (順不問)

エ： Y

オ： 右

問2

温度一定なので平衡定数は変化せず， K と K' は等しくなる。(28字)

問3

問A

$$[\text{HA}] = c(1 - \alpha)$$

$$[\text{A}^-] = c\alpha$$

$$[\text{H}^+] = c\alpha$$

$$c_t = c(1 + \alpha)$$

問B

$$\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}^+] = 3.0 \text{ より, } [\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$\text{問A より, } [\text{H}^+] = c\alpha_1 = 10^{-3}$$

$$\text{ここで } c = 1.0 \text{ mol/L より, } \alpha_1 = 1.0 \times 10^{-3}$$

$$\text{また, } K_a = \frac{[\text{A}^-][\text{H}^+]}{[\text{HA}]}$$
 と表せ, 問A より $K_a = \frac{c^2\alpha_1^2}{c(1-\alpha_1)} = \frac{c\alpha_1^2}{1-\alpha_1}$

$$1 - \alpha_1 \div 1 \text{ とすれば, } K_a = c\alpha_1^2 = 1.0 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$$

III

・出題意図：

糖類の基本的性質や構造に関する知識および物質質量変化の理解度や計算力を問う。

・正答例

問1

- (ア) α -グルコース
- (イ) アミロース
- (ウ) コロイド
- (エ) アミロペクチン
- (オ) α -1,4-グリコシド
- (カ) α -1,6-グリコシド
- (キ) マルトース
- (ク) β -グルコース
- (ケ) セロビオース
- (コ) 濃硫酸

問2

$$(a) 7.66 \text{ g} / 222 \text{ (g/mol)} \doteq 0.03450 \text{ mol}$$

$$(b) 0.31 \text{ g} / 208 \text{ (g/mol)} \doteq 0.00149 \text{ mol}$$

$$(c) 0.35 \text{ g} / 236 \text{ (g/mol)} \doteq 0.00148 \text{ mol}$$

$$\text{物質質量比} : (a):(b):(c) \doteq 23:1:1$$

重合度を n とすると $(C_6H_{10}O_5)_n$ なので、 $162n = 8.2 \times 10^5$ より、 $n \doteq 5.06 \times 10^3$

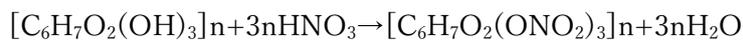
枝分かれば、 $5.06 \times 10^3 \times 1 / (23+1+1) \doteq 2.02 \times 10^2$ 個

問3

セルロースをシュバイツァー試薬に溶解させ、希硫酸中で細孔から押し出すことで銅アンモニアレーヨン（キュプラ）ができる。

問4

全てのセルロースがトリニトロセルロースになる時の反応式は、



Xg のセルロース中の全ての-OH がエステル化された時に生じるトリニトロセルロースの質量は、

$$X/162n \times 297n = 1.83X$$

55%がエステル化されたので、

$$(350-X)/(1.83X-X) \times 100 = 55$$

$$X=240 \quad 240\text{g}$$