

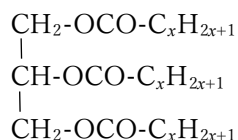
令和3年度前期日程入学試験【化学A】

1

問1 (a) 界面活性剤 (b) ミセル

問2 15

R<sup>1</sup>-のCの数をxとすると、この飽和脂肪酸からできる油脂は



となり、C<sub>3x+6</sub>H<sub>6x+8</sub>O<sub>6</sub>より分子量は  $12.0 \times (3x+6) + 1.0 \times (6x+8) + 16.0 \times 6 = 42x + 176$

油脂：水酸化ナトリウム = 1 mol : 3 mol =  $80.6 / (42x + 176) : 12/40$  より

$$3 \times 80.6 / (42x + 176) = 1 \times 12/40 \quad x = 15$$

問3 セッケンは弱酸と強塩基の塩であり、水溶液中でその陰イオンの一部が加水分解するため、水溶液は弱い塩基性を示す。

問4 (ア) (エ)

問5 (イ) (ウ)

2

問1 (1) O (2) P (3) Ca (4) H

問2 ア Cl<sup>-</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>

イ Na<sup>+</sup>およびMg<sup>2+</sup>はL殻まで電子を満たしているのに対し、Cl<sup>-</sup>およびK<sup>+</sup>は、M殻まで電子を満たしているため、前者より後者のほうがイオン半径は大きい。また、電子配置が同じイオン同士を比較した場合は、原子番号が大きいほうが原子核の正電荷が増大し、周囲の電子をより強く原子核に引き付けるようになるため、イオン半径は小さくなるから。

問3 (1) 放射性同位体

(2) ウ : 19 エ : 21 オ : 19

(3)  $2.2 \times 10^{20}$

<sup>12</sup>Cの質量を12としたときの<sup>40</sup>Kの相対質量が40であるから、1 molあたりの<sup>40</sup>Kの質量は、 $12 [\text{g/mol}] \times 40/12 = 40 [\text{g/mol}]$ である。

質量60 kgの人体に含まれる<sup>40</sup>Kの質量は、

$$60 \times 10^3 [\text{g}] \times 0.20 \times 10^{-2} \times 0.012 \times 10^{-2} = 1.44 \times 10^{-2} [\text{g}]$$

であるから、その原子の数は、

$$1.44 \times 10^{-2} [\text{g}] / 40 [\text{g/mol}] \times 6.02 \times 10^{23} [\text{mol}^{-1}] = 2.2 \times 10^{20} \text{ である。}$$

(4) 6.3%

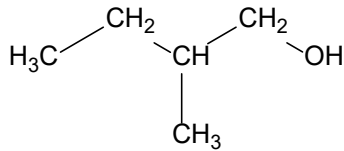
50.0 億年は半減期である12.5 億年の4倍であるから、

50.0 億年後の<sup>40</sup>Kの量は地球誕生時の量の  $1/2^4 \times 100 = 6.25\%$ 、すなわち6.3%である。

3

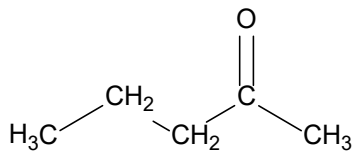
問1 ア  $C_5H_{12}O$       イ  $C_5H_{12}O$

問2



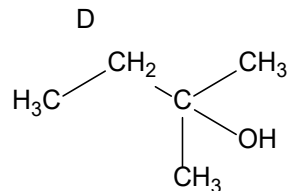
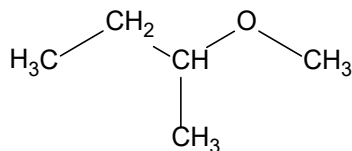
問3 ウ  $CHI_3$       エ ヨードホルム反応

問4



問5 ヒドロキシ基

問6 C



問7 分子間力が強いほど沸点は高い。アルコール D では分子間でヒドロキシ基間の水素結合が形成されるのに対し、エーテル C では水素結合は形成されないため分子間力が D に比べ弱い。そのため、D の沸点は C に比べ高くなる。(96 字)

4

[I]

問1 (1)  $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$

(2) 洗気瓶の液体の逆流を防ぐため。

(3) ア 水      イ HCl を除くため      ウ 水を除くため

問2 解答欄エ:  $2F_2 + 2H_2O \rightarrow 4HF + O_2$

解答欄オ:  $Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$

[II]

問1 カ  $\frac{1000W}{VM}$  [mol/L]      キ  $\frac{1000W}{(dV-W)M}$  [mol/kg]

問2  $\frac{10dx}{M}$  [mol/L]