

化学基礎・化学

問題 1

(1)

ア	周期律	イ	価電子
ウ	面心立方格子	エ	酸素
オ	製錬 (精錬)		

(2)

1 つの原子に接している他の原子の数 (配位数)	1 2	単位格子中の原子の数	4
--------------------------	-----	------------	---

(3)

銅	>	銀	>	金
---	---	---	---	---

(4) (a)

1.1 V

(b)

正極 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$
負極 $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$

(c)

<p>0.0400 mol の亜鉛が反応すると発生する電気量は、</p> $0.0400 \text{ mol} \times 2.00 \times 9.65 \times 10^4 \text{ C/mol} = 7.72 \times 10^3 \text{ C}$ <p style="text-align: right;">答. <u>$7.72 \times 10^3 \text{ C}$</u></p>
--

化学基礎・化学

問題 2

(1)

化合物 X の質量は反応前後の容器の質量の差より、

$$224.36 \text{ g} - 223.05 \text{ g} = 1.31 \text{ g}$$

上記の質量を m として、液体の分子量を M とすると気体の状態方程式

$$pV = \frac{m}{M}RT \text{ を変形して、} M = \frac{mRT}{pV} = \frac{1.31 \times 8.31 \times 10^3 \times (273 + 69)}{1.013 \times 10^5 \times 0.425} = 86.477 \dots$$

有効数字 3 桁より 86.5

答. 86.5

以下(2)~(4)はすべて正解とした。

(2)

$$\text{炭素の質量 } 132 \text{ mg} \times \frac{\text{C}}{\text{CO}_2} = 132 \text{ mg} \times \frac{12}{44} = 36 \text{ mg}$$

$$\text{水素の質量 } 63 \text{ mg} \times \frac{2\text{H}}{\text{H}_2\text{O}} = 63 \text{ mg} \times \frac{2}{18} = 7 \text{ mg}$$

求める組成式を C_xH_y とすると、

$$x:y = \frac{36}{12} : \frac{7}{1} = 3:7$$

答. C_3H_7

(3)

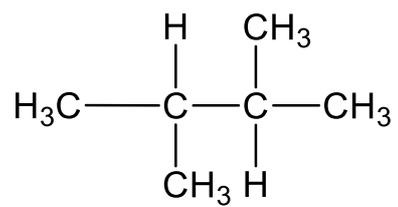
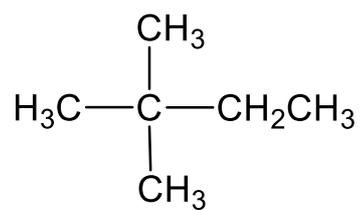
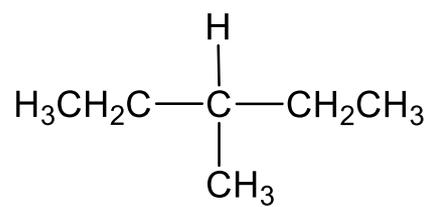
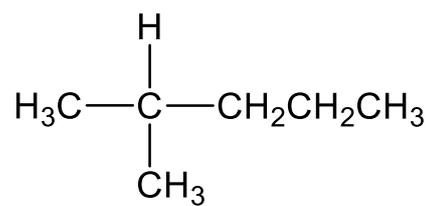
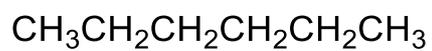
化合物 X の分子量が 86.5 であり、組成式 C_3H_7 の分子量は $12 \times 3 + 1 \times 7 = 43$

$$86.5 \div 43 = 2.01 \dots$$

組成式 C_3H_7 に上記で求めた係数 2 をかけると、化合物 X の分子式は C_6H_{14} となる

答. C_6H_{14}

(4)



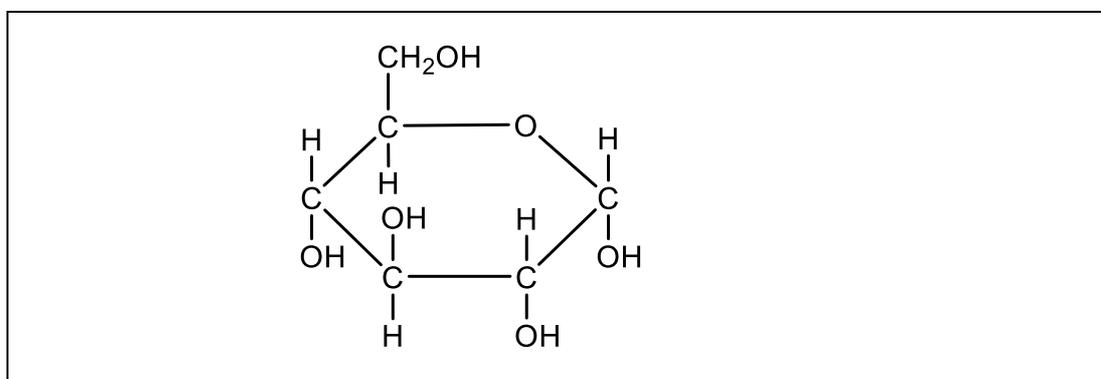
化学基礎・化学

問題 3

(1)

ア	単糖	イ	二糖
ウ	グリコシド	エ	スクロース
オ	ラクトース		

(2)



(3)

デンプン	セルロース
------	-------

*アミロース、アミロペクチン、グリコーゲン、デキストリン、デキストランでも可

(4)

(a)

グルコースの必要量を x g とすると、

$$\frac{x}{200 + x} \times 100 = 20$$

これを解くと、 $x = 50$

つまり、必要となるグルコースは 50 g となる。

答. _____ 50 g _____

(b)

20%グルコース溶液の密度は 1.1 g/cm^3 であることから、
20%グルコース溶液 1 L は 1100 g である。
このうち、20%がグルコースであることから、

$$1100 \times 0.2 = 220$$

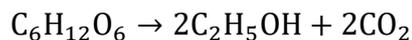
つまり、20%グルコース溶液 1 L 中には 220 g のグルコースが溶けている。
また、グルコース ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) の分子量は 180 であることから、

$$220 \div 180 = 1.22 \dots$$

有効数字 2 桁より、
20%グルコース溶液のモル濃度は 1.2 mol/L となる。

答. 1.2 mol/L

(c)



(d)

20%グルコース溶液 100 mL は 110 g であるから、その中に溶けているグルコースは 22 g である。

また、グルコース ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) の分子量は 180 であることから、
 22 g のグルコースは 0.122 mol である。

アルコール発酵における化学反応式より、
グルコース 1 mol から 2 mol のエタノールが生成される。
また本実験では、80%のグルコースがエタノールに変換された。
したがって、得られるエタノールのモル質量は、

$$0.122 \times 0.8 \times 2 = 0.195 \text{ mol}$$

エタノール ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) の分子量は 46 であることから、得られるエタノールの重量は、

$$0.195 \times 46 = 8.97 \text{ g}$$

有効数字 2 桁より、 9.0 g となる。

答. 9.0 g

化学基礎・化学

問題 4

(1)

ア	アルカリ金属	イ	高く・ <u>低く</u>
ウ	高い・ <u>低い</u>	エ	<u>大きい</u> ・小さい
オ	電気分解	カ	潮解
キ	アンモニアソーダ (ソルベール)	ク	風解

(2)

塩化ナトリウム (NaCl) の式量は $23 + 35.5 = 58.5$

海水 1L あたりに含まれる塩化ナトリウムの量(g)は

$$1 \times 1.02 \times 0.026 = 26.5$$

モル濃度 mol/L は

$$\frac{26.5}{58.5} = 0.4529 \approx 4.53 \times 10^{-1}$$

答. $4.53 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$

(3)

①	$2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
②	$\text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$
③	$2 \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

(4)

(3)の式より 2 モルの NaCl から 1 モルの Na_2CO_3 が生成する。
 NaCl の式量は 58.5、 Na_2CO_3 の式量は 106 であるので、生成する炭酸ナトリウムの量を x とすると

$$\frac{953}{58.5} \times \frac{1}{2} = \frac{x}{106}$$

$$x = 863.4$$

答. 863 kg