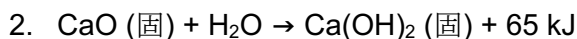
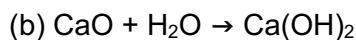
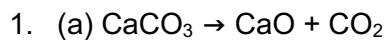


化学 A 1



よって、



答え：129 kJ, 発熱反応

3. 酸化カルシウムは+2 価のカルシウムイオンと-2 価の酸化物イオンからなり、一方塩化ナトリウムは+1 価のカルシウムイオンと-1 価の塩化物イオンからなる。静電気力（クーロン力）は両イオンの価数の積の絶対値に比例するため、イオン間の静電気力（クーロン力）が 4 倍大きな酸化カルシウムの方が融点は高い。

4. 塩化物イオン: -1 の酸化数。次亜塩素酸イオン: +1 の酸化数。

5.  $\text{CaCl}_2$  が水に溶けて電離した結果、 $\text{CaCl}_2$  1 mol はイオン 3 mol 分

( $\text{Ca}^{2+}$  が 1 mol、 $\text{Cl}^-$  が 2 mol) になるので、

$$\Delta t = K_f \left( \text{K} \cdot \frac{\text{kg}}{\text{mol}} \right) \times \frac{w \text{ (g)}}{M \left( \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)} \times \frac{1000}{W \text{ (g)}} = 1.85 \times \frac{555 \times 3}{111} \times \frac{1000}{2000} = 13.875$$

答え：-13.9 °C

6.  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

長い年月をかけて空気中の二酸化炭素を吸収し炭酸カルシウムになることで、壁が硬化するから。

7. 温度 16.0, 25.0 °C のときの飽和水蒸気量  $a$  はそれぞれ

$$217 \times 18.2 / (16.0 + 273.15) = 13.65865 \text{ (g/m}^3) \approx 13.66 \text{ (g/m}^3)$$

$$217 \times 31.7 / (25.0 + 273.15) = 23.07194 \text{ (g/m}^3) \approx 23.07 \text{ (g/m}^3)$$

$$16.0 \text{ °C、} 60.0\% \text{ のとき部屋の水分量は } 13.66 \text{ (g/m}^3) \times 0.6 \times 100 \text{ (m}^3) = 819.6 \text{ (g)}$$

$$25.0 \text{ °C、} 60.0\% \text{ のとき部屋の水分量は } 23.07 \text{ (g/m}^3) \times 0.6 \times 100 \text{ (m}^3) = 1384.2 \text{ (g)}$$

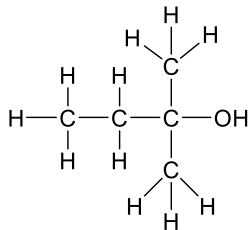
$$\text{したがって、漆喰壁から放出された水蒸気は } 1384.2 \text{ (g)} - 819.6 \text{ (g)} = 564.6 \text{ (g)}$$

答え：565 g

8. 消石灰の強塩基性

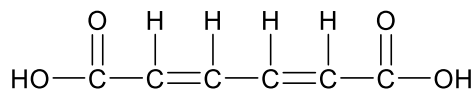
## 化学 A 2

- (正答例) アルコールのヒドロキシ基によって分子間に水素結合が形成されるため
- 構造式：



名称：2-メチル-2-ブタノール

- $3 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3 \text{CH}_3\text{CHO} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 7 \text{H}_2\text{O}$
  - (正答例) 生じたアセトアルデヒドを気体として速やかに反応液から取り除くことで、さらに酸化されて酢酸になることを防ぐ。
  - (正答例) 気体の(揮発しやすい)アセトアルデヒドを水に溶かして回収するため。
  - (正答例) アセトアルデヒドの発生が終了すると内圧が減少し、逆流が起こるから。
- (正答例) 第三級アルコールの場合、ヒドロキシ基が結合している炭素原子には脱離する水素原子がないので酸化されにくい。
- ①ケトン ②多価 ③フェーリング ④還元
- $IV = (w/M) RT$  であるので、グリコーゲンの分子量  $M = \{1.00 \times 8.31 \times 10^3 \times (273+27)\} / \{10 \times 100 \times 10^{-3}\} = 2,493,000$  答え： $2.5 \times 10^6$
- (正答例) 浸透圧の上昇により細胞が破壊されることがなく貯蔵できる。
  - (正答例) 末端が多く、酵素によるグルコースの加水分解が早い。
- 沈殿の物質名：デンプン 生じた理由：(正答例) 電解質の硫酸アンモニウムが多量に加えられることによって、デンプン表面の水和水が取り除かれ、デンプン同士が集まり、不溶性になって沈殿した。
- 



- アジピン酸
  - 白金

## 化学 B 1

1. 陰極

2. 陰極 :  $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$ ,  $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$

陽極 :  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$

3. 流れた電気量 :  $9.65 \times 10^4 \times 0.635 / 63.5 \times 2 = 1930 \text{ C}$

流れた電流 :  $1930 / (15 \times 60) = 2.14$

答え : 2.1 A

4. 銅+鉄の重さ :  $0.633 - 0.005 = 0.628$

銅の重さを  $x$  とすると

$$x/63.5 + (0.628-x)/55.8 = 0.01$$

$$x = 0.577$$

銅の含まれる割合 :  $0.577 / 0.633 \times 100 = 91$

答え : 91%

5. 気体の名称 : 酸素

標準状態における発生する気体の体積 :

$1930 / (9.64 \times 10^4 \times 4) \times 22.4$  で計算できる。

答え : 0.11 L

6. ニッケル

理由 : 銅のみが析出し、それ以外の金属析出しない条件が良い。標準電極電位を参考にすると、ニッケルを用いた場合、鉄も亜鉛も析出しない点が説明されていれば良い。

7. 亜鉛、起電力 1.1 V

8. (正答例)

正極側 : Cu,  $\text{CuSO}_4$

負極側 : Zn,  $\text{ZnSO}_4$

9. 素焼き板は、各電極間のイオンを通すことができるため、電極間のイオンの偏りを是正し、分極による起電力の低下を防ぐことができる旨が記述されていれば良い。

10. (正答例)

正極側 :  $\text{CuSO}_4$  の濃度を濃くする

負極側 ;  $\text{ZnSO}_4$  の濃度を薄くする

## 化学 B 2

1. 同一炭素にアミノ基とカルボキシ基を持つアミノ酸
2. フェニルアラニン
3. (ア) L、(イ) D、(ウ) アミド、(エ) 8、(オ) 4、(カ) アンモニア
4. アンモニアの発生量を A mol とすると

$$0.050 \text{ mol/L} \times 0.03 \text{ L} \times 2 = A \text{ mol} + 0.050 \text{ mol/L} \times 0.012 \text{ L}$$

$$0.003 = A + 0.0006 \quad A = 0.0024$$

$$\text{タンパク質 } 0.21 \text{ g 中の窒素の割合は } A \times 14.0 / 0.21 \text{ g} = 0.16$$

答え：16%

5. 元素分析から

$$\text{C:H:N:O} = 68.25/12.0 : 7.40/1.00 : 11.35/14 : (100-68.25-7.40-11.35)/16.0$$

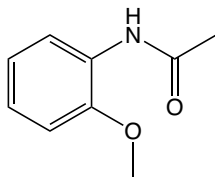
$$= 5.69 : 7.40 : 0.81 : 0.81 = 7 : 9 : 1 : 1$$

したがって、E の組成式は  $\text{C}_7\text{H}_9\text{NO}$  である。化合物 A は  $\text{C}_9$  なので、E の分子式は  $\text{C}_7\text{H}_9\text{NO}$  である。

答え：  $\text{C}_7\text{H}_9\text{NO}$

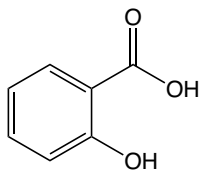
6. B はベンゼン環をもつアミンなので、アニリン ( $\text{C}_6\text{H}_7\text{N}$ ) に  $\text{CH}_2\text{O}$  がついている。メチル基を持ち、フェノール性水酸基を持たないことからメトキシ基がついたアニリンである。一方、F は炭素 2 のカルボン酸なので酢酸。したがって、C はメトキシアセトアニリドである。ベンゼン環上の置換基が隣り合うので、答えは *o*-メトキシアセトアニリド

答え： *o*-メトキシアセトアニリド



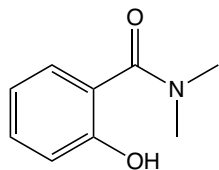
7. F は炭素数 7 でベンゼン環を持つ。カルボン酸誘導体であることと、C がフェノール性水酸基を持つことから、D はヒドロキシ安息香酸である。ベンゼン環上の置換基が隣り合うので、答えは *o*-ヒドロキシ安息香酸

答え： *o*-ヒドロキシ安息香酸



8. G は塩基性 (含窒素化合物) で、炭素数が 2 (D の分子式が  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$  なので E は  $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$ ) である。RRNH なのでジメチルアミンである。

答え：o-ヒドロキシ安息香酸のN,N-ジメチルアミド



(参考) 反応の全体は以下の通り。

