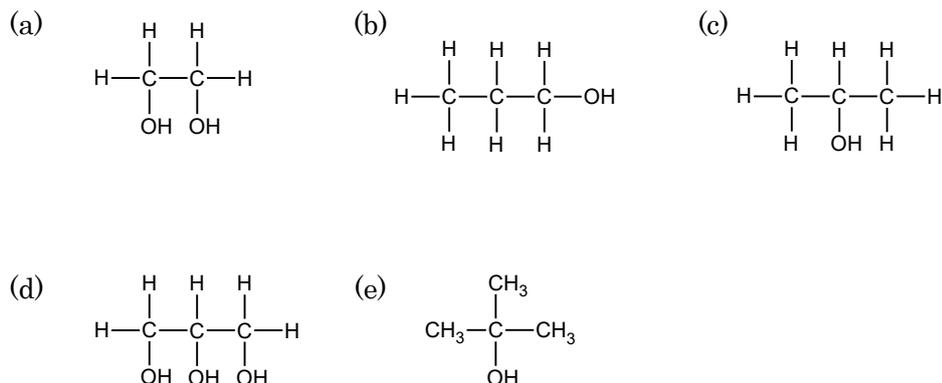


【1】(1) 次のアルコールの名称を記せ。



(2) (1) の(a)~(e)のうち、(A) 第二級アルコール (B) 二価アルコール
はそれぞれどれか。

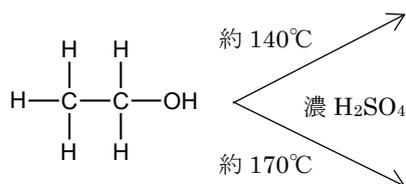
(3) アルコールは水酸化ナトリウム水溶液と反応するか。理由とともに答えよ。

(4) メタノールにナトリウムを加えたときに起こる変化を、示性式を用いた化学反応式で
表せ。また、生成する有機化合物の名称を答えよ。

(5) 酢酸カルシウムを乾留したときに起こる変化を、示性式を用いた化学反応式で表せ。
また生成する有機化合物の名称を答えよ。

【2】以下の反応の生成物の構造式と化合物名を答えよ。

(1)

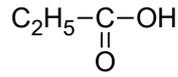


【4】 次の物質の名称を答えよ。

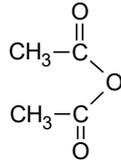
(1)



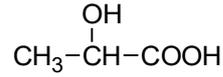
(2)



(3)



(4)



【5】 以下の問いに答えよ。

(1) 以下の文章はギ酸の性質に関してである。空欄を埋めよ。

基のほかに基もあるので性を示す。ギ酸がフェーリング反応や反応を示すのはこのためである。また、ギ酸に濃硫酸を加えて加熱すると、と水が得られる。

(2) カルボン酸 RCOOH は無極性溶媒中で二量体として存在するものが多い。それは何という結合が存在するためか答えよ。また、その二量体の構造式を書け。

(3) カルボン酸 RCOOH に炭酸水素ナトリウム水溶液を加えたときの変化を化学反応式で示せ。また、そのような反応が起こる理由を説明せよ。

(4) $\text{HOOC}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$ で示される 2 種類の幾何異性体について

① シス形、トランス形それぞれの構造式と名称を示せ。

② 加熱することで脱水するのはどちらか。また脱水生成物の構造式と名称を答えよ。

③ 水への溶解性の違いを理由とともに説明せよ。

④ 融点・沸点の違いを理由とともに説明せよ。

【6】 次の脂肪酸の示性式と常温での状態を答えよ。また、分子内の $\text{C}=\text{C}$ の数を答えよ。

(1) ステアリン酸

(2) リノレン酸

(3) オレイン酸

(4) パルミチン酸

(5) リノール酸

【7】以下の反応の生成物の構造式と化合物名を答えよ。

(1)



(2)



(3)

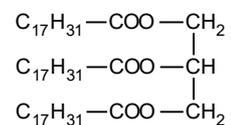


【8】以下の問いに答えよ。

- (1) 酢酸メチルに希硫酸を加えて加熱したときの変化を化学反応式で答えよ。また、この反応の名称を答えよ。
- (2) 酢酸メチルに水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱したときの変化を化学反応式で答えよ。また、この反応の名称を答えよ。
- (3) 不飽和脂肪酸を多く含む油脂が水素を付加して融点が高くなった、常温で固体の油脂を何というか。
- (4) 不飽和度の大きい不飽和脂肪酸を多く含むため、C=Cの部分が空気中の酸素と反応して樹脂状に固化しやすい油脂を何というか。
- (5) セッケンと合成洗剤の違いを説明せよ。

【9】右に示す油脂に関する問いに答えよ。H=1, C=12, O=16, K=39, I=127

(1) 分子量を答えよ。



(2) 油脂1分子中のC=Cの数を答えよ。ただし、C≡Cは存在しないものとする。

(3) ヨウ素価(油脂100gに付加するI₂の質量[g])を求めるための計算式を示せ。

(4) けん化価(油脂1gをけん化するのに必要なKOHの質量[mg])を求めるための計算式を示せ。

高3化学総合S・SA 確認テスト 夏期第2講【解答】

【1】(配点：(1) 3点×5 (2) 2点×2 (3) 1点 (4) 各2点 (5) 各2点 計28点)

(1) (a)エチレングリコール (b)1-プロパノール (c)2-プロパノール

(d)グリセリン (e)2-メチル-2-プロパノール

(2) (A) c (B) a

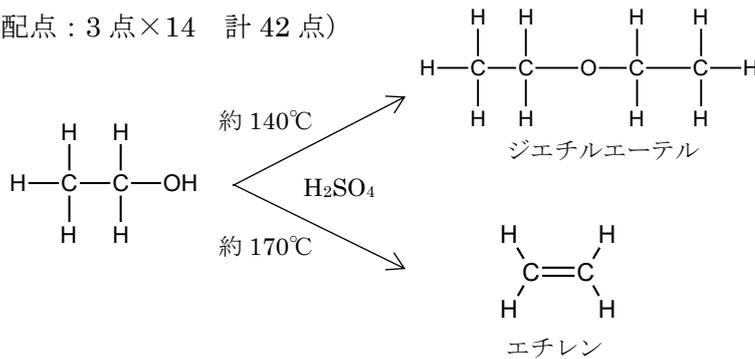
(3) アルコールは中性であるので塩基とは反応しない。(酸性であれば中和反応が起こる)

(4) $2\text{CH}_3\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{ONa} + \text{H}_2$, ナトリウムメトキシド

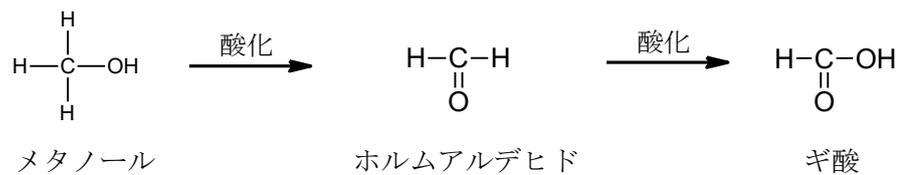
(5) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} \rightarrow \text{CH}_3\text{COCH}_3 + \text{CaCO}_3$, アセトン

【2】(配点：3点×14 計42点)

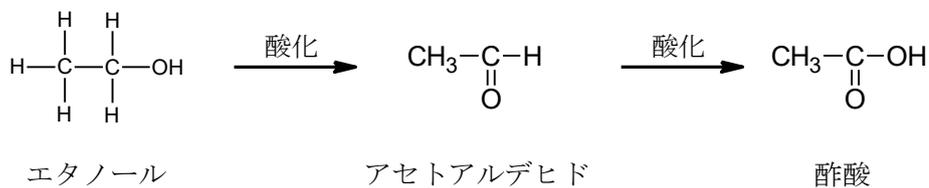
(1)



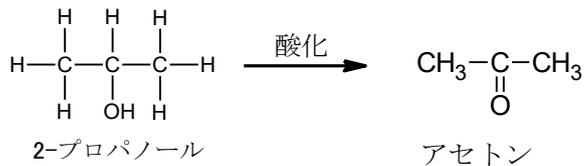
(2)



(3)



(4)



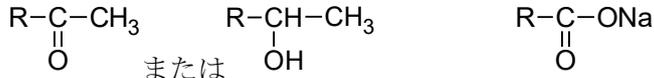
【3】(配点：(1) 各2点 (2) 選択肢完答2点, その他各2点

(3) 構造各2点×3 その他各2点×4 計30点)

(1) アルデヒド基, 銀鏡反応, 還元性, カルボキシ基を生じる

(2) ①, ②, ④, 赤色, Cu_2O , 酸化銅(I)

(3) 反応する有機物の構造 反応後の構造



ただし, Rは炭化水素基

反応名称: ヨードホルム反応, 沈殿物: 黄色, CHI_3 , ヨードホルム

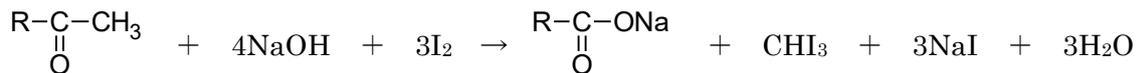
<補足①>

銀鏡反応, フェーリング反応はアルデヒド基の還元性によって起こる反応である。銀鏡反応では水溶液中の Ag^+ が Ag に還元される。フェーリング反応では Cu^{2+} が Cu_2O に還元される。いずれの反応でもアルデヒド基は酸化されてカルボキシ基となる。

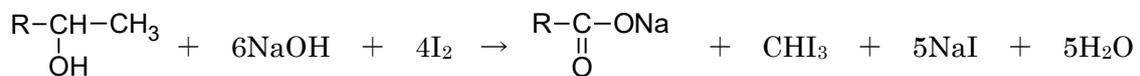
<補足②>

ヨードホルム反応によって生じる CHI_3 には炭素原子が1つ含まれるので, 反応した有機化合物は, 炭素数が元の物質より1少ない生成物に変化する。実際のところはカルボン酸のナトリウム塩となる。

～ヨードホルム反応の化学反応式～



または



【4】(2点×4 計8点)

- (1) シュウ酸 (2) プロピオン酸 (3) 無水酢酸 (4) 乳酸

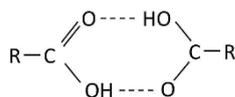
<補足>

シュウ酸は今では(COOH)₂やH₂C₂O₄という式で表していたが、これはれっきとした有機化合物(ジカルボン酸)である。

【5】((1) (2) 各1点×5 (2) 2点×2 (3) 2点×2 (4) 2点×9 計31点)

- (1) カルボキシ, アルデヒド, 還元, 銀鏡, 一酸化炭素

- (2) 水素結合,

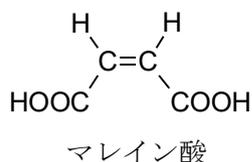


- (3) $\text{RCOOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{RCOONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

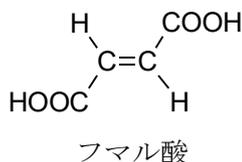
理由: 酸の強さは, カルボン酸 > 炭酸であるため, 弱酸の遊離が起こり, 生じた炭酸が二酸化炭素と水に分解するから。

- (4)

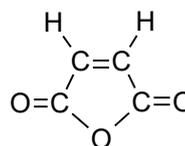
- ① シス型



- トランス型



- ② 脱水する: マレイン酸



- ③ フマル酸は無極性分子であるため水への溶解度が低い。これに対しマレイン酸は極性分子であるので溶解度は高い。

- ④ マレイン酸は分子内水素結合をするのに対し, フマル酸は分子間水素結合により分子間力が強いため, 融点・沸点はフマル酸の方が高い。

【6】(示性式各2点×5 その他1点×10 計20点)

- (1) C₁₇H₃₅COOH, 固体, 0個 (2) C₁₇H₂₉COOH, 液体, 3個
(3) C₁₇H₃₃COOH, 液体, 1個 (4) C₁₅H₃₁COOH, 固体, 0個
(5) C₁₇H₃₁COOH, 液体, 2個

～覚え方～ (乗り物に乗っている気分で)「パスなしでは降りれん」

パルミチン酸, ステアリン酸は C=C なし(0個), オレイン酸, リノール酸, リノレン酸は順に C=C が 1個, 2個, 3個

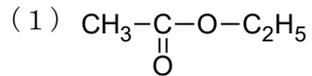
<補足>

示性式(炭化水素基の式)から C=C の数を計算できるようになっておくこと。

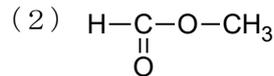
C_nH_{2n+1}—なら C=C は 0 個, H の数が 2 個減ると C=C が 1 個ずつ増える。

C=C がなければ分子間力が強く, 常温で固体である。C=C が存在すると分子に折れ曲がり(天然の脂肪酸はほとんどがシス型)が生じ, 分子間力が低く, 常温で液体である。

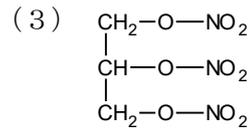
【7】(各3点×6 計18点)



酢酸エチル

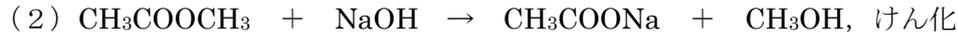


ギ酸メチル



ニトログリセリン

【8】((5)以外各2点×6 (5)3点 計15点)



(3) 硬化油 (4) 乾性油

(5) セッケンは高級脂肪酸の塩であり、水溶液は弱塩基性を示す。また、硬水(Mg^{2+} や Ca^{2+} を多く含む水)に対して難溶性の塩を生じるために洗浄力が落ちる。合成洗剤は強酸であるスルホン酸の塩であり、水溶液は中性を示す。また、硬水中でも難溶性の塩を作らない。

【9】(各2点×4 計8点)

(1) $890 - 4 \times 3 = \underline{878}$

(2) $\text{C}_{17}\text{H}_{31}$ に $\text{C}=\text{C}$ が2個存在するので、全体で 6個

(3) $\frac{100}{878} \times 6 \times 254$

(4) $\frac{1}{878} \times 3 \times 56 \times 1000$

<補足>

(1) ステアリン酸 $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ から成る油脂の分子量を890と覚えておくこと。
本題ではその分子量からH原子12個分を引けばよい。

(3) 油脂1分子に $\text{C}=\text{C}$ が6個含まれるので、ヨウ素 I_2 も6分子付加する。

$\text{I}_2 = 127 \times 2 = 254$ である

(4) 油脂1分子にはエステル結合が3つ存在するので、けん化に必要なKOHも3つ必要である。KOHの式量は56