

令和3年度入試（令和2年度実施）の情報開示  
正解・解答例について

入試の区分	一般選抜（後期日程）
学部学科等	理学部化学科 都市デザイン学部地球システム科学科
教科・科目名	理科 / 化学基礎・化学
正解・解答例 又は出題 （面接）意図	(解答例) 別紙のとおり
備 考	

**I**

問(1)

ア、 ウ

問(2) ①

100°C	140°C
ウ	ア

問(2) ②

$2.2 \times 10^{-2}$	mol
----------------------	-----

問(2) ③

**計算過程**

グラフより 120°Cで  $2.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 。  
 ここでは全て気化しているので、容器内の全物質量は、  
 $1.0 \text{L} \times 2.0 \times 10^5 \text{Pa} / (393 \text{K} \times 8.3 \times 10^3 \text{PaL}/(\text{Kmol})) = 0.0613 \text{mol}$ 。  
 これよりアルゴンのモル数 0.022mol を引くと、未知物質のモル数は 0.0393mol。  
 $3.7 \text{g} / 0.0393 \text{mol} = 94.1$

分子量 94

問(3) ①

水素結合による分子間相互作用が大きいため。

問(3) ②

気体は沸点が高いほど分子間相互作用が大きい。分子間相互作用は、分子どうしを接近しやすくして体積を減少させる働きがあるので、沸点が高いほど標準状態の体積が理想気体よりも小さくなる。

問(3) ③

分子間相互作用が小さく、分子自身の体積による影響だけが現れるため。

## II

問(1)

硝酸	アンモニア	窒化銀
+5	-3	-3

問(2)

濃硝酸との反応	$\text{Ag} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
希硝酸との反応	$3\text{Ag} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{AgNO}_3 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$

問(3)

$4\text{NH}_3 + 7\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
---

問(4)

化学反応式	酸化剤	還元剤
$\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{NO}_2^-$	$\text{NH}_4^+$

問(5) 化学反応式

$2\text{Ag}_3\text{N} \rightarrow 6\text{Ag} + \text{N}_2$
--

問(5)

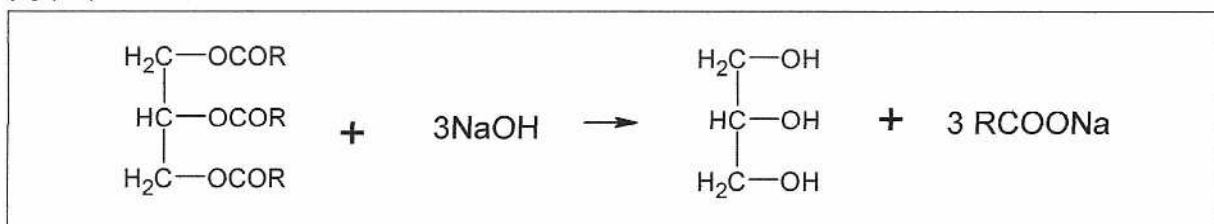
銀イオンは容易に電子を受け取る強い酸化剤であるが、リチウムイオンやアルミニウムイオンは還元されにくい弱い酸化剤であるため。

### III

問(1)

ア	内側	イ	外側	ウ	散乱	エ	チンダル
オ	赤色 または赤	カ	乳化	キ	脂肪油	ク	硬化油

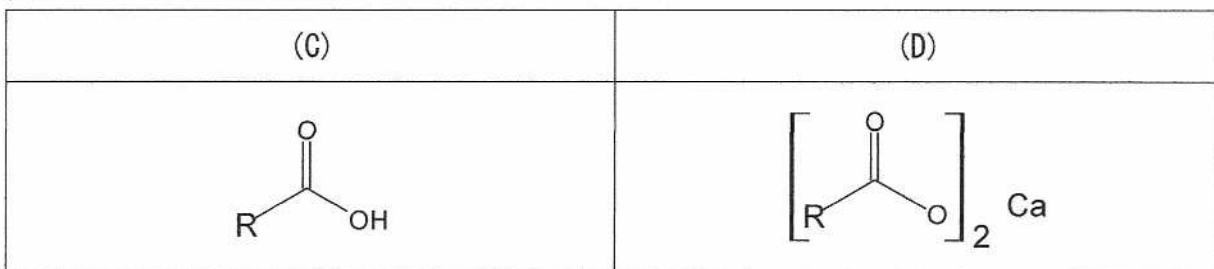
問(2)



問(3)

セッケンは水によく溶けるため、けん化で生成したセッケンは会合コロイドを形成して溶解（分散）する。そのコロイドは親水コロイドと考えられる。したがって、多量の電解質を加えることで水和水が奪われ、塩析により沈殿する。

問(4)



問(5)

酸性溶液から生じた不溶物はカルボン酸（弱酸）であるので、水酸化ナトリウム水溶液に加えると中和して陰イオンとして容易に溶解する。硬水から生じた不溶物は金属塩であり水酸化ナトリウム水溶液に加えても溶解しない。

問(6)

計算過程

標準状態の  $H_2$  の 100.8 mL は  $0.1008/22.4=4.5$  mmol。

グリセリン 46.0 mg は  $46/92=0.5$  mmol、つまり油脂 Q 436 mg も 0.5 mmol であるので、油脂 Q の分子量は  $436/0.5=872$ 。

油脂にはカルボン酸 3 分子が付いているので、カルボン酸 1.0 mol につき  $H_2$  は 3 mol 反応する。つまり二重結合換算で 3 つの不飽和結合を持つので、炭化水素基部分は 1 本あたり  $C_mH_{2m-5}$  と表せ、その部分 (3 本) の原子量の和は

$$3 \times (12m + 2m - 5) = 42m - 15$$

である。

油脂の炭化水素基以外の部分の原子量の和は 173 なので、炭化水素基部分の原子量の和は

$$872 - 173 = 699$$

したがって

$$42m - 15 = 699 \text{ より、} m = 17. \text{ また } n = 2m - 5 = 29$$

$$\text{答え } m = 17 \qquad n = 29$$