

平成30年度入試の情報開示（正解・解答例）について

入試の区分	一般入試（後期日程）
学部学科等	工学部 工学科応用化学コース
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	

解答用紙

化学

1

受験番号							

小計

問1	アル	ミニ	ウム	は	鉄	より	も	イ	オン	化	傾	向	が	大	き	
	いた	め	、	炭	素	や	一	酸	化	炭	素	で	は	酸	化	アル
	ウム	を	還	元	で	き	な	い	か	ら	。					

採点

問2	[Al(OH) ₄] ⁻ または Na[Al(OH) ₄]
----	--

採点

問3	計算過程	陰極で起こる反応は $Al^{3+} + 3e^{-} \rightarrow Al$ であるから、 Alを1原子得るには3個の電子が必要である。 一方流した電荷(電気量)は $(1.5 \times 10^5 A) \times (24 \times 60 \times 60 s) = 8.64 \times 10^9 C$ であるから、生成するAl単体の物質量は $(8.64 \times 10^9 C) / (3 \times 9.65 \times 10^4 C/mol)$ である。したがって得られるAl単体の質量は $27 g/mol \times \frac{8.64 \times 10^9 C}{3 \times 9.65 \times 10^4 C/mol} = 8.06 \times 10^5 g = 8.1 \times 10^2 kg$
	質量	
	8.1×10^2	kg

採点

問4	この試料は d^3/a^3 個の単位格子からなり、面心立方格子の単位格子は 4つの原子をもつから、この試料が含むアルミニウム原子の数は $N = \frac{4d^3}{a^3}$ で表される。一方この試料の物質量は $n = m/M$ であるから、 アボガドロ定数 N_A は $N_A = \frac{N}{n} = \frac{4Md^3}{ma^3}$ $N_A = \frac{4Md^3}{ma^3}$

採点

解答用紙

化学

2

受験番号

小計

問1	(1)	熱化学方程式の熱量は反応前後の熱エネルギー	100
		の増減に、組成式は化学エネルギーに相当	
問1	(2)	する。この式は、左辺の化学エネルギーが、	140
		右辺の化学エネルギーと反応前後の熱エネルギー	
問1	(2)	の増減との和に等しいことを示す。発熱	100
		は熱エネルギーの増加を意味するので、熱量	
問1	(2)	の符号は正になる。	140
		求めたい熱量は、水素イオンと水酸化物イオ	
問1	(2)	ン間の中和熱である。式1の熱量は、水酸化	100
		ナトリウムの水への溶解熱と水素イオンと水	
問1	(2)	酸化物イオン間の中和熱の和である。式2の	140
		熱量は、水酸化ナトリウムの水への溶解熱の	
問1	(2)	みである。したがって、式1と式2の熱量の	140
		差を求めればよい。	

採点

採点

採点

問2	蒸発した水の物質量をxとおくと、蒸発した水は、25℃、101 kPaで2440 Lであり、
	水(気体)は、1.0 mol、25℃、101 kPaで24.4 Lなので、
問2	$x : 2440 \text{ L} = 1.0 \text{ mol} : 24.4 \text{ L}$ である。
	したがって、蒸発した水の物質量 x は 100 mol である。
問2	また、1 mol の塩化ナトリウムが溶けた 100 mol の水を、
	一定温度のもと完全に蒸発させるために +4396 kJ の熱を溶液に加えたので、
問2	$\text{NaCl aq} = \text{NaCl (固体)} + 100 \text{ H}_2\text{O (気体)} - 4396 \text{ kJ}$
	である。また式3から、
問2	$100 \text{ H}_2\text{O (気体)} = 100 \text{ H}_2\text{O (液体)} + 4400 \text{ kJ}$
	なので、
問2	$\text{NaCl aq} = \text{NaCl (固体)} + 100 \text{ H}_2\text{O (液体)} + 4400 \text{ kJ} - 4396 \text{ kJ}$
	$= \text{NaCl (固体)} + 100 \text{ H}_2\text{O (液体)} + 4 \text{ kJ}$
問2	を得る。したがって、
	$\text{NaCl (固体)} + 100 \text{ H}_2\text{O (液体)} = \text{NaCl aq} - 4 \text{ kJ}$
問2	である。100 H ₂ O (液体)を多量の水と見なすと、
	塩化ナトリウムを水に溶かしたときの熱化学方程式は、
問2	$\text{NaCl (固体)} + \text{aq} = \text{NaCl aq} - 4 \text{ kJ}$
	である。

解答用紙

化学

3

受験番号

小計

問1

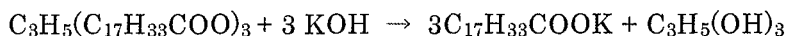
ミリスチン酸, パルミチン酸, ステアリン酸

採点

問2

(1)

化学反応式



(2)

計算過程

KOH の式量は 56.0 となる。

オレイン酸からなる油脂 $C_3H_5(C_{17}H_{33}COO)_3$ の分子量は、884 である。

(1) の式より、油脂の物質質量 1 モルに対して水酸化カリウムの物質質量 3 モルが必要となる。

したがって、油脂 1g あたり、

$1/884 \times 56 \times 3 = 190 \times 10^{-3}$ (g) の水酸化カリウムが必要となる。

したがって、けん化価は 190 となる。

けん化価

190

採点

問3

脂肪酸塩は水溶液中でミセルを形成しており、油をミセルの疎水性部分に取り込むことで乳化し、油汚れを取り除くことができる。一方、マグネシウムやカルシウムを含む硬水中では、脂肪酸塩が沈殿し、ミセルの数が減少するため、洗浄力が低下する。

100

130

採点

問4

(あ)

低級脂肪酸

(い)

高級脂肪酸

(う)

不飽和

(え)

液体

(お)

脂肪

(か)

脂肪油

(き)

硬化油

採点

問5

油脂

A

根拠

油脂 A を構成する脂肪酸は、油脂 B よりも、不飽和脂肪酸の割合が多いことから、付加で起きるヨウ素の量が多くなるため。

採点