

令和 7(2025)年度
「外国高等学校出身者」および
「海外帰国生徒」対象入学

理学部

化学科

入学試験問題

学習院大学 理学部化学科

令和 7 年度「外国高等学校出身者」および「海外帰国生徒」対象入学試験

筆記試験問題 化学 (60 分)

問題ごとに指定された解答用紙を使って解答すること。

問 1 立方体の単位格子をもつある結晶では、その立方体のすべての頂点の位置に原子 A が、立方体の体心の位置に原子 B が、そして、すべての面の中心の位置に原子 X が配列している。以下の問いに答えなさい。

- (a) この結晶の構造を図示しなさい。原子 A, B, X を球として書き、それらの区別がわかるようにしなさい。
- (b) この結晶の組成式を書きなさい。
- (c) A を取り囲む X の数、および B を取り囲む X の数をそれぞれ答えなさい。
- (d) A, B, X の原子量をそれぞれ M_A , M_B , M_X とする。この結晶の密度 d を、 M_A , M_B , M_X , 単位格子の 1 辺の長さ a , アボガドロ定数 N_A を使って表しなさい。
- (e) $M_A = 39$, $M_B = 24$, $M_X = 19$, $a = 4.0 \times 10^{-8} \text{ cm}$, $N_A = 6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$ として密度 d を求めなさい。有効数字は 2 桁とする。

問 2 分子量が 150 以下の芳香族炭化水素 A 5.3 g を完全燃焼させたところ、17.6 g の二酸化炭素と 4.5 g の水が生成した。この化合物 A に関する以下の問いに答えなさい。原子量は H : 1, C : 12, O : 16 とする。

- (a) 化合物 A の分子式を求めなさい。解答に至る過程も含めて書くこと。
- (b) 化合物 A を完全燃焼させたときの化学反応式を書きなさい。
- (c) 化合物 A として可能な構造を、すべて構造式で書きなさい。

問 3 以下の問いに答えなさい。

- (a) ニトロベンゼンからアニリンを合成したい。ニトロベンゼンに加えるべき物質の名称を答えなさい。
- (b) (a) の反応を実際に行ったところ、ニトロベンゼンが完全には消費されず、ニトロベ

ンゼンとアニリンの混合物が得られた。この混合物を分離する方法を答えなさい。
(c) (b)で分離した化合物の一つがアニリンであることを確かめる方法を答えなさい。

問 4 CuCl_2 を含む水溶液を 0.16 A で 600 秒間電気分解した。陰極は金属が析出して重量が増加し、陽極では気体が発生した。 Cu の原子量を 64 、気体定数を $8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})$ 、ファラデー定数を $9.6 \times 10^4 \text{ C/mol}$ とする。数値で答える問いには計算の過程を書き、有効数字 2 桁で答えなさい。

- (a) 陽極と陰極で起こる反応を、それぞれ電子 (e^-) 2 個を含むイオン反応式で書きなさい。
- (b) この電気分解で流れた電子の物質量を答えなさい。
- (c) 電気分解終了時の陰極の重量変化を求めなさい。
- (d) 陽極で発生した気体の体積は温度 300 K 、圧力 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ において何 L か答えなさい。

以上

学習院大学 理学部化学科

令和 7 年度「外国高等学校出身者」および「海外帰国生徒」対象入学試験

筆記試験問題 数学 (60 分)

問題ごとに指定された解答用紙を使って解答すること。

以下の問いに答えなさい。解答には答えだけでなく、考えや計算の道筋も記しなさい。
図を描く場合は丁寧にわかりやすく書きなさい。

第 1 問

xy 平面の放物線 $y = -x^2 - 6x - 5$ について以下の問いに答えなさい。

- (a) $(-2, 3)$ における接線の方程式を書きなさい。
(b) (a)の接線、放物線及び y 軸に囲まれる領域の面積を求めなさい。

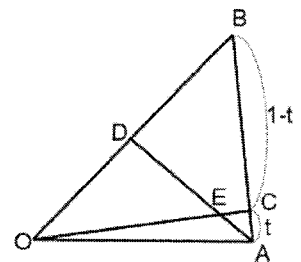
第 2 問

右図の三角形 OAB について以下の問いに答えなさい。 $|OA| = 3$,

$|OB| = 4$, $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB} = 8$ である。また OC は AB に垂直で、

$AC:CB = t:1-t$ とする。

- (a) $\overrightarrow{OC}$ を $\overrightarrow{OA}$ と $\overrightarrow{OB}$ と t を用いて表しなさい。
(b) t を求めなさい。
(c) $OD:DB = 1:1$ のとき、 $\overrightarrow{OE}$ を $\overrightarrow{OA}$ と $\overrightarrow{OB}$ を用いて表しなさい。



第 3 問

自然数を 9 で割った余り $0, \dots, 8$ で分類し、それぞれの属するグループを $g_0, \dots, g_8$ とする。例えば $11 \div 9 = 1$ 余り 2 であるから 11 は g_2 に属する。以下の問いに答えなさい。

- (a) 588 は $g_0, \dots, g_8$ のうちどのグループに属するか答えなさい。
(b) g_1 に属する任意の自然数と g_2 に属する任意の自然数の和は g_3 に属することを示しなさい。
(c) (g_0, g_3, g_6) をひとまとまりとして G_0 という新しいグループにする。 G_0 に属する任意の自然数の和は G_0 に属することを示しなさい。(次項へつづく)

(d) (g_1, g_4, g_7) をひとまとまりとして G_1 という新しいグループにする。 G_1 に属する任意のひとつの自然数と (c) で定義した G_0 に属する任意のひとつの自然数の和は G_1 に属することを示しなさい。

(以上)

令和 7 (2025)年度学習院大学「外国高等学校出身者」および「海外帰国生徒」対象入学試験
※太線わく内は必ず記入してください。

志望学部	理学部	志望学科	化学科	受験番号		氏	カナ	
						名	漢字	
試験科目	化 学			備考	1 枚目 (3 枚中)	採点欄		

問 1

令和 7 (2025)年度学習院大学「外国高等学校出身者」および「海外帰国生徒」対象入学試験
※太線わく内は必ず記入してください。

志望学部	理学部	志望学科	化学科	受験番号		氏名	カナ	
							漢字	
試験科目	化 学			備考	2 枚目 (3 枚中)		採点欄	

問 2

問 3

令和 7 (2025)年度学習院大学「外国高等学校出身者」および「海外帰国生徒」対象入学試験

※太線わく内は必ず記入してください。

志望学部	理学部	志望学科	化学科	受験番号		氏名	カナ	
							漢字	
試験科目	化 学		備考	3 枚目 (3 枚中)		採点欄		

問 4

令和 7 (2025)年度学習院大学「外国高等学校出身者」および「海外帰国生徒」対象入学試験
※太線わく内は必ず記入してください。

志望学部	理学部	志望学科	化学科	受験番号		氏名	カナ	
							漢字	
試験科目	数 学		備考	1 枚目 (3 枚中)		採点欄		

問 1

令和 7 (2025)年度学習院大学「外国高等学校出身者」および「海外帰国生徒」対象入学試験

※太線わく内は必ず記入してください。

志望学部	理学部	志望学科	化学科	受験番号		氏名	カナ	
							漢字	
試験科目	数 学		備考	2 枚目 (3 枚中)		採点欄		

問 2

令和 7 (2025)年度学習院大学「外国高等学校出身者」および「海外帰国生徒」対象入学試験
※太線わく内は必ず記入してください。

志望学部	理学部	志望学科	化学科	受験番号		氏	カナ	
						名	漢字	
試験科目	数 学			備考	3 枚目 (3 枚中)	採点欄		

問 3

計 算 用 紙

受験番号				
------	--	--	--	--