

令和2年度 京都大学一般入試
出題意図等

理 科 (化 学)

- ・「出題意図等」とは、出題意図または標準的な解答例のことです。
- ・入学試験問題の満点については、試験問題に記載のとおりです。
- ・各学部における個別学力検査の配点については、一般入試学生募集要項に記載のとおりです。
- ・標準的な解答例については、ここに示す表記に限るものではありません。
- ・「出題意図等」についての質問および問い合わせには対応いたしません。

化学問題 I

問 1

【出題意図】

硫化カドミウムの沈殿平衡に関する設問。硫化水素ガスの溶解度を一定と仮定した場合における、異なる pH での硫化カドミウムの沈殿生成の定量的理解を問う。

【解答例】

ス: 3.0×10^{-10}

問 2

【出題意図】

イオン性固体について、最密充填している陰イオンと、その隙間に入る陽イオンの数の比および、構造単位中の陰イオンと陽イオンの数についての基礎的理解を問う。

【解答例】

あ: 1

問 3

【出題意図】

六方最密充填構造の構造単位に関する幾何学的理解を問う。

【解答例】

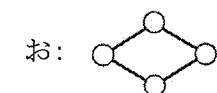
え: 6.6×10^{-1}

問 4

【出題意図】

イオン性固体における陰イオンと陽イオンの位置に関する設問。硫化物イオンが六方最密充填構造をとっているウルツ鉱型構造における、カドミウムイオンの構造単位中の位置が理解できているかを問う。

【解答例】



か: $\frac{3}{8}$

化学問題 II

(a) 蒸気圧降下, 気体の性質, 電気分解についての問題。温度変化や電気分解という基本的な実験操作により引き起こされる状態変化について, グラフを適切に読み解き目的とする数値を求める論理的思考能力を問う。

各問出題意図と解答例は以下の通り。

問1 【出題意図】蒸気圧曲線のグラフから必要な数値を読み取り, モル沸点上昇度からイオンの濃度を算出できるかを問う。

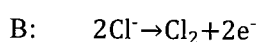
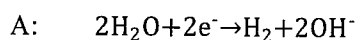
問2 【出題意図】温度変化による蒸気圧の変化, 気体の圧力の変化を正確に求められるかを問う。

【解答例】

$$3.6 \times 10^4$$

問3 【出題意図】電極におけるイオン反応式を正しく記述できるかを問う。

【解答例】



問4 【出題意図】電気分解による気体の発生を定量的に求めることができるかを問う。

【解答例】

$$1.2 \times 10^5$$

(b) 分圧を両軸とするグラフを用いて気体平衡を考える問題。温度や圧力に対する平衡移動を新しい視点から考察することで, 化学平衡に対する深い理解に加え, 多角的な思考力を問う。各問の出題意図は以下の通りである。

問5 【出題意図】一定温度における平衡を表すグラフを正確に理解できるかを問う。

【解答例】

$$1.0 \times 10^5$$

問6 【出題意図】一定圧力における平衡を表すグラフを正確に理解できるかを問う。

【解答例】

$$p_{\text{CO}} + p_{\text{CO}_2} = P_1$$

問7(i) 【出題意図】決められた温度(平衡定数)と圧力から, 気体の分圧を求めることができるか

を問う。グラフの交点を連立方程式から求めてもよいが、グラフを利用すると容易に求めることができる。

【解答例】

$$5.0 \times 10^4 \text{ Pa}$$

(ii) 【出題意図】 与えられた条件とグラフから気体の状態を読み取り、全圧を求めることができるかを問う。

【解答例】

$$\frac{8}{3}$$

(iii) 【出題意図】 混合気体の圧力変化に対する体積変化を求める過程において、平衡移動に伴う物質質量の変化を考え、正確に求めることができるかを問う。

化学問題 III

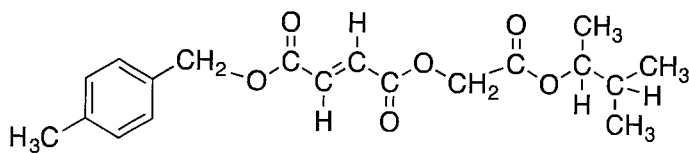
問 1

【出題意図】

有機分子の反応および性質に関する基礎知識に加えて、与えられた情報に基づき化合物の構造を決定できるかを問う。可能性の高い仮説を設定して検証する、科学的思考力をはかる問題である。

【解答例】

A.



化学問題 IV

問 1

単糖の構造を答えさせる問題であり、フィッシャー投影式に関する説明文を理解させた上で、L-ソルボースの立体構造を考えさせる問題である。

解答例

ア:H, イ:CH₂OH, ウ:OH, エ:H

問 2

L-ソルボースや D-グルコースに含まれるヒドロキシ基をアセタール化した際の生成物の構造を問う問題であり、与えられた説明文を理解しながら、単糖の誘導体の立体構造を導けるかを問う。

解答例

i

I:C₂ (C₃), II:C₃ (C₂)

III:C₄ (C₆), IV:C₆ (C₄)

問3: 2-ケト-L-グルロン酸の分子内エステル化反応に関する問題であり、エステル化の反応機構が理解できているかを問う。

解答例

C1