

## 「出題の意図」

選抜区分	平成 31 年度 （選抜区分：一般選抜後期日程） 国際環境工学部（科目名：化学）
出題の意図 (評価のポイント)	<p><b>※一部記載されていない問題もございます。</b></p> <p><b>1. 出題の背景・求める能力</b></p> <p>第 1 問 問 1 鉛蓄電池の原理を理解し、その正極、負極の反応を問う基本問題である。</p> <p>問 2 質量パーセント濃度をモル濃度に変換する基本問題である。</p> <p>問 3 ファラデーの法則を理解し、化学反応式から物質の移動に関する知識を問うている。</p> <p>問 4 銅電解における陽極、陰極の化学反応式から、反応の進行に伴いそれぞれの物質の物質量がどのように変化するかを理解し、その物質が電極や溶液中の質量にどのように影響を与えるかを理解できているかを問うている。</p> <p>第 2 問 気体の燃焼熱に関する基礎知識を問う内容である。</p> <p>問 1 熱化学方程式を求め、生成熱から燃焼熱を算出する能力を確認する。</p> <p>問 2 (1) 気体の状態方程式と混合ガスの組成から、0℃・101.3 kPa において 1 m<sup>3</sup> 中に含まれるメタンの物質量を算出できるかを問う問題である。 (2) 混合ガスの各成分の燃焼に関する反応式および量論関係を理解し、混合ガスの燃焼に伴い発生する水の量を算出できるかを問う問題である。 (3) 混合ガスの組成と、問 1 で算出した熱化学方程式から、混合ガスの燃焼に伴い発生する熱量を算出できるかを問う問題である。</p> <p>問 3 水素とメタンの燃焼熱から、混合ガスの組成を決定する能力を確認する問題である。</p> <p><b>2. 解説(解法)</b></p> <p>第 1 問 問 1 鉛蓄電池の正、負極の反応を正確に記述する。</p>

問 2

希硫酸の濃度から含まれる硫酸の質量を算出し、その値を分子量から物質質量に変換することで答えを導出できる。

問 3

ファラデーの法則から移動する電子の量を算出し、問 1 の反応式から電解液に移動した物質の質量を算出することで答えを導出できる。

問 4

問 3 同様であるが、陽極、陰極の反応を正確に理解していることが必要である。

第 2 問

問 1

各気体の燃焼の化学反応式を求めた上で、反応熱と生成熱の関係をもとに燃焼熱を算出する。

問 2

(1) 気体の状態方程式から標準状態における混合ガスの総物質質量を算出し、体積組成から各成分の物質質量を算出する。

(2) 混合ガス中の各成分の物質質量と、各成分の燃焼に伴い発生する水の量論関係から、発生する水の物質質量を算出し、水の分子量を乗ずることで質量を算出する。

(3) 混合ガス中の各成分の物質質量と、問 1 で算出した熱化学方程式から、混合ガスの燃焼に伴い発生する各成分の燃焼熱をそれぞれ算出し、総和を求めることで混合ガスの燃焼に伴い発生する熱量を求める。

問 3

問 2(1)と同様に算出できる水素とメタンの総物質質量、および水素とメタンそれぞれの燃焼熱の関係から連立方程式をたてることにより、水素の物質質量を求める。総物質質量と水素の物質質量から体積百分率が求まる。

第 3 問

問 1

組成式の決定については、基礎的な計算手順を理解していれば容易に求められる。その他の問題では、有機化合物の官能基や化学反応と化学平衡についての基礎的な知識が求められている。

問 2

文意より加水分解によって酢酸が生成すると推察されることから、組成式を考慮すると無水酢酸が適当である。また、サリチル酸との反応によって解熱鎮痛剤に用いられる化合物(アセチルサリチル酸)が生成することからも無水酢酸を推定できる。

問 3

分子中に異なる 2 つの官能基をもつサリチル酸を題材としている。カルボン酸とアルコールが反応するとエステルが生成する。サリチル酸のヒ

ドロキシ基は無水酢酸と反応してアセチルサリチル酸(アスピリン)になる。サリチル酸のカルボキシ基はメタノールによってエステル化される。

#### 問4

ペットボトルなどに用いられるポリエステル(ポリエチレンテレフタレート)を題材としている。高分子化合物の重合度についての理解が必要である。

#### <答案の特徴と傾向>

#### 第1問

##### 問1

基礎的な問題であり、正答率は高かった。

##### 問2

比較的基礎的な問題にもかかわらず、正答率は高くなかった。

##### 問3

電池の反応を理解していない解答が多く、正答率は低かった。

##### 問4

銅電解の理解が不十分であり、正答率は低かった。

#### 第2問

##### 問1

基礎的な問題であり、正答率は高かった。

##### 問2

手順立てて計算する問題であったが、正答率は低かった。

##### 問3

連立方程式をもとに計算する問題であったが、誤解答や白紙答案が多かった。

#### 第3問

##### 問1

組成式を決定する問題は、これまでに本学の入試で頻出されているためか、正答率が高かった。

##### 問2

化学の基礎的な知識を組み合わせ、論理的に考えることで容易に解答を推察できたと思われる。アセチルサリチル酸やサリチル酸メチルなどの構造式を答える問題では、丸暗記したうろ覚えの化学構造を記す誤解答が散見された。

##### 問3

ヒドロキシ基とカルボキシ基及びカルボン酸無水物が縮合するエステル化反応についての理解度はやや低かった。