

## 第2 教育研究団体の意見・評価

### 公益社団法人 日本化学会

(代表者 菅 裕明 会員数 約25,000人)

T E L 03-3292-6161

## 化 学 基 礎

### 1 前 文

以下に述べる意見・評価は、日本化学会教育・普及部門に所属する大学入試問題検討小委員会で、令和6年度共通テストの「化学基礎」(追・再試験)の問題に関して検討し、まとめた結果である。

### 2 試験問題の程度・問題数・配点・形式等への評価

4年目の共通テストの「化学基礎」(追・再試験)は、大問数2、小問数13、マーク数20であり、基本的に本試験と同じ構成であった。第1問(配点30点)は「物質の構成」と「物質の変化」に関する小問10問からなり、「化学基礎」で履修する基本的内容からの出題であった。第2問(配点20点)は身のまわりの物質を題材にしたpHに関する問題であり、小問3問(マーク数8)から構成されていた。昨年度の「化学基礎」の追・再試験の第2問には、プラスチックを題材とする問題が出題され、報告書では、「化学基礎」において思考力、判断力を必要とする問題の題材として、「化学」で履修する内容が用いられる傾向にあることを指摘した。しかし、今年度は、本試験、追・再試験ともそのような傾向は見られず、この点は好ましいことであると思う。

今年度の本試験では、「物質と化学反応式」に関する出題がかなり多く、出題分野の偏りが見られたが、追・再試験でも本試験ほどではないものの、同様の傾向が見られた。加えて、第2問がpHに関連する出題であったため、「酸と塩基」の分野に関する出題が多く、その分、「化学結合」や「酸化還元反応」に関する問題が少なかった。

第1問の間10を除いて問題は比較的平易であり、全体としての難易度は本試験よりやや低かったと思われる。本試験の平均点は27.31点(100点満点に換算して54.62点)であったので、追・再試験はそれよりもやや高かったと推察される。

以下に、各問題について検討した結果を述べる。

第1問 「化学基礎」で履修する「物質の構成」と「物質の変化」からの出題であったが、前述した通り、出題分野にやや偏りが見られた。

問1 原子の電子式に関する選択問題。与えられた電子式に当てはまる原子を選ぶ問題であり、「化学基礎」で学ぶ内容を踏まえた適切な出題である。

問2 水素の同位体に関する正誤問題。本試験の第1問の間3と同様、「すべてを正しく選択しているもの」を選ばせる解答形式である。三つの選択肢の正誤を正しく判定しないと正解に到達しないため正答率は下がると思われるが、本問は比較的平易である。

問3 配位結合に関する選択問題。「化学基礎」で学ぶ内容を踏まえた適切な出題である。

問4 同素体に関する正誤問題。同素体に関連した問題であるが、黒鉛の伝導性や黄リンの発火性について、その正誤が問われている。「化学基礎」では、「化学」のように個々の物質の性質を系統的には扱わないので、日常生活になじみのない物質の性質を問う問題は「化学基礎」の問題としてふさわしくないとと思う。

問5 無機物質の製法と用途に関する問題。題材は、炭酸カルシウムと塩化ナトリウムであり、「酸と塩基」で学ぶ内容と身近な物質の利用を組み合わせた工夫された出題である。二つに正答が得られて3点が与えられるが、それぞれ別々に配点するか、あるいは部分点を与えないならばどちらか1問で良いと思う。また、問題では、炭酸カルシウムの用途は「セメントの主原料」としているが、「化学基礎」だけを学んだ生徒にはやや難しい。「セメントの材料やチョークに利用される」とするか、あるいは「石灰石や貝殻、卵の殻に含まれる」ことを題材にする方が良いと思う。

問6 密度から原子数を求める計算問題。「化学基礎」の履修内容を踏まえ、また計算が容易になるように数値が工夫されており、適切な出題である。ただし、数字を選択させる解答形式であり、正答率は低くなるものと推察される。

問7 中和滴定の指示薬に関する選択問題。指示薬の名称ではなく変色域を示し、更に「酸の濃度を正確に求められないもの」を選択させる設定として、内容の正確な理解を問う工夫された出題である。なお、問題にある表の「酸」が「酸の水溶液」に訂正された。訂正がある場合、解答に直接関係がない内容でも受験者は大変不安に感じるため、訂正は極力ないように注意していただきたい。

問8 酸化還元反応に関する選択問題。「化学基礎」の履修内容を踏まえた適切な出題である。

問9 混合物の系統的な分離に関する選択問題。物質の溶解度が与えられており、思考力を必要とする問題になっている。工夫された出題であるが、受験者は題意を理解するのに時間がかかったものと推察される。

問10 硫化水素から2段階で硫黄を合成する反応を題材とした量的関係に関する問題。適切な関係を表すグラフを選択させる工夫がなされた問題である。よく考えられた問題であるが、設定が複雑で解答に時間がかかるため、共通テストの「化学基礎」の問題として難易度が高い。本試験の第1問の問10と同様に、共通テストに、受験者を選抜する機能を持たせるための出題と推察されるが、化学については「化学基礎」だけを履修した文系の生徒が多く受ける試験の問題としては、適切な出題とは思えない。

第2問 身のまわりの物質を題材にしたpHに関する問題ではあるが、各小問の関連性が乏しく、受験者の思考力や判断力を問う総合的な問題と評価することはできない。また、問題を解答するためには必要のない導入文が付けられており、問題が著しく長くなっている。短時間で多くの問題に対応しなければならない共通テストでは、このような導入文は必要ないものと思う。

問1a 身のまわりの物質のpHに関する選択問題。平易な問題であるが、第2問の主題との関連性がない。

問1b 二酸化炭素の水溶液における化学種の濃度のpH依存性に関する正誤問題。「化学基礎」では扱わない弱酸の電離平衡を題材にしているが、電離平衡に関する知識は必要なく、グラフを正しく読むことができるかどうかを問う問題になっている。「化学基礎」の試験問題であるからには、「化学基礎」で学習した内容との関連が欲しい。

問2a 探究活動の報告書を題材とする正誤問題。報告書を読んで解答させる形式ではあるが、内容は有効数字に関する問題であり、2ページにわたる報告書を読まなくても解答できる。多くの受験者はそのように解答したと思うが、それで出題意図にかなっているのだろうか。報告書を読んで正誤を判定させることを意図しているのであれば、作題にもう少し工夫が必要である。

問2b 報告書に記載されたpH測定の誤差の原因を問う選択問題。解答には、報告書の【操作】の部分を読む必要があり、この問題設定は良いと思う。内容も中和滴定で学ぶ事項の応用で

あり, 工夫された適切な出題である。

問 3a 反応式の係数を求める問題。教科書では扱わない反応であるが, 「化学基礎」で履修する内容の範囲である。

問 3b 一酸化窒素を除く反応を題材とする量的関係に関する計算問題。これも教科書では扱わない反応であるが, 反応式が与えられており, 「化学基礎」で学ぶ内容で解答することができる。基礎的な内容の理解を問う適切な出題である。

### 3 総評・まとめ

4年目の共通テストの「化学基礎」(本試験)の平均点は27.31点であり, 昨年よりも2.11点低下し, 今年度の「物理基礎」の28.72点, 「生物基礎」の31.57点と比較してもかなり低かった。追・再試験は, 本試験よりも全体的にやや易しい印象であったので, 平均点は30点近くになったものと推察される。今年度の「化学基礎」の問題は, 本試験, 追・再試験ともに, 出題分野にやや偏りが見られた。また, 各問の難易度はおおむね適切であったが, 「化学基礎」の共通テストの問題としてはかなり難易度が高い問題が, 1問出題された。

### 4 今後の共通テストへの要望

報告書(本試験)の方に記載。

# 化 学

## 1 前 文

以下に述べる意見・評価は、日本化学会教育・普及部門に所属する大学入試問題検討小委員会で、令和6年度共通テストの「化学」(追・再試験)の問題に関して検討し、まとめた結果である。

## 2 試験問題の程度・問題数・配点・形式等への評価

4年目の大学入学共通テスト(以下、共通テスト)の「化学」(追・再試験)は、大問数は本試験と同じく5(配点は各20点)、小問数18、マーク数28であった。問題構成も本試験と同じであり、第1問は主に「物質の状態」、第2問は「物質の変化」、第3問は「無機物質」、第4問は「有機化合物」及び「高分子化合物」に関する問題であり、第5問に合成繊維を題材とする総合的な問題が出題された。今年度の「化学」(本試験)では、「無機化学」に関する基本的な知識を問う問題や「有機化学」、「高分子化学」に関する問題が少なく、全体として出題分野にやや偏りが見られた。しかし、「化学」(追・再試験)では、第5問が高分子化合物を題材とする問題であったこともあり、本試験ほど出題分野の偏りは感じられなかった。

本試験と同様に、思考力、判断力を発揮して解くことが求められる工夫された問題も幾つかあったが、設定が複雑すぎる問題や、説明のために長い導入文が付いた問題も多く、受験者は解答に時間がかかったものと推察される。多くの受験者は、60分で解答することはできなかったであろう。

一昨年度、昨年度と続いて、「化学」(本試験)は問題の難易度が高く、平均点もかなり低かった。しかし、今年度の「化学」(本試験)の平均点は54.77点であり、他の理科の科目と比較してまだ低いものの、適切な範囲に戻ったと言える。追・再試験の難易度も本試験と同程度か、やや易しい程度と思われるので、今年度の「化学」の共通テストは、平均点の観点からは、適切な試験がなされたものと評価できる。

以下に、各問題について検討した結果について述べる。

### 第1問

問1 塩に関する選択問題。性質と構造を同時に問うことによって、やや難易度が高くなっている。適切な範囲ではあるが、選択肢として「酢酸ナトリウム」ではなく、あえて教科書に記載のない「乳酸ナトリウム」を用いる必要はないと思う。

問2 沸点に関する正誤問題。分子間力と蒸気圧降下に関する理解を問う適切な問題である。

問3 気体を題材とする計算問題。ボイルシャルルの法則に関する基礎的な理解を問う問題であり、適切な出題である。

問4a ヘキサンとメタノールの性質に関する正誤問題。知識を問う問題であるが、基本的な内容を扱っており、比較的平易である。

問4b ヘキサンとメタノールの相互の溶解を題材とする計算問題。長い導入文を読み、相互の溶解度を示した表から解答に必要な情報を得る。単に質量パーセント濃度を計算する問題であるが、状況を理解するのに思考力を必要とし、解答に時間がかかったものと推察される。共通テストの問題としては、かなり難しい。

問4c 前問に続き、ヘキサン-メタノール二成分系の相分離に関する選択問題。状況が理解できないと、この問題も解答することができない。「化学」で履修する「物質の状態」の単元では、理解すべき内容が他にもあるので、問4b、4cはどちらか一方で良いと思う。

### 第2問

- 問1 反応速度に関する選択問題。教科書で詳しく扱わない反応を題材にして、与えられた反応速度式について考えさせる問題である。反応速度式に関する正しい理解と、思考力を必要とする適切な出題である。
- 問2 化学平衡にある反応の量的関係に関する計算問題。基本的な内容を扱い、数値も扱いやすいように工夫されている。適切な出題である。
- 問3 溶解平衡に関する計算問題。問題に示された条件から溶解度積を求め、更に溶液中のイオン濃度を求める。溶解平衡に関する正しい理解と、思考力を必要とする工夫された問題である。ただし、解答に時間がかかり、共通テストの問題としては難しい。
- 問4a 銅の電解精錬を題材とする選択問題。基本的な内容を扱っており、適切な出題である。
- 問4b 電気分解の量的関係に関する問題。電気量と析出する金属の質量の関係を正しく示すグラフを選択させる工夫された出題である。銅に関するグラフを与え、アルミニウムに関するグラフを選択させるやや複雑な設定であるが、適切な範囲である。
- 問4c カールフィッシャー法による水の定量を題材とする計算問題。教科書で扱わない反応なので、受験者は長文の説明文を読んで理解する必要があると考えるだろうが、実際にはヨウ化物イオンの電気分解によって生成するヨウ素の物質量を求める問題である。受験者が初めて触れる分析手法について、説明文を読んで理解することは難しいと思われるので、短時間で多くの問題に対応しなければならない共通テストでは、このような問題設定は適切ではないと思う。

### 第3問

- 問1 14族元素の単体と化合物に関する選択問題。教科書に記載されている事項を扱ってはいるが、ケイ素の製造や鉛ガラスの特徴は、必ずしも全ての受験者が記憶する必要のない細かい知識であると思う。
- なお、本問の記述Iには、「鉛とスズの単体は、希硝酸にも水酸化ナトリウムにも溶解する」とあり、多くの現行の教科書にも、「14族のスズ、鉛などの金属元素の単体は、酸及び強塩基の水溶液と反応して水素を発生する」などの記載がある。しかし、実際には、強塩基の水溶液に対して、スズは難溶であり、鉛は溶けないことが、複数の論文で報告されている。本問は、多くの教科書の記載に基づいて作題されたものと思われるが、事実として、誤った内容が共通テストの問題文に記載されていることになる。これを機会に、教科書の誤った記述が修正されることを望む。
- 問2 金属イオンの分離に関する選択問題。2種類の金属イオンについて、「一方の金属イオンのみを沈殿させることができない水溶液」を選ぶという複雑な設定であり、更に「すべてを正しく選んでいるもの」を選択させる解答形式であるため、難易度が高くなっている。基本的な内容に関する問題なので、もっと素直な設問で良いと思う。
- 問3a 化合物の金属含有率を求める計算問題。物質量に関する基本的な理解を問う問題であり、適切な出題である。
- 問3b 逆滴定を題材とする正誤問題。実験操作、指示薬、中和滴定で得られた溶液の液性について基本的な理解を問う問題であり、適切な出題である。
- 問3c 逆滴定に関する計算問題。コバルトに配位しているアンモニアの数を求める問題であり、中和滴定の応用問題として適切な出題である。

### 第4問

- 問1 芳香族化合物に関する正誤問題。いずれの選択肢も教科書で扱う内容に関する記述であり、適切な出題である。ただし、次の問2のように、正誤を判定すべき部分に下線を付けた方が受験者に対して親切である。

問 2 合成高分子の構造と性質に関する正誤問題。基本的な内容に関する問題であり、適切な出題である。

問 3a エステルの加水分解の反応生成物の系統的な分離に関する選択問題。教科書で扱わない化合物を用いることにより、思考力を必要とする問題になっている。工夫された出題である。

問 3b 構造異性体の数を問う問題。分子式が  $C_{10}H_{14}O$  と比較的大きな分子であり、「フェニル基をもち、不斉炭素原子をもつ第一級アルコール」との条件が付いている。異性体の数も多く、条件に合致するかどうか慎重に検討する必要があるため、解答に時間がかかる。共通テストの問題としては、やや難しい。

問 4a 界面活性剤の性質に関する正誤問題。正誤を判定すべき部分に、下線が付けられていることは好ましい。正答は比較的容易に選択できるものの、選択肢③の「陽イオン界面活性剤」に関する記述は、全ての受験者が必ずしも記憶する必要のない細かい知識と思われるので、選択肢として適切ではない。

問 4b 脂肪酸の単分子膜を題材とする計算問題。模式図が示されており、計算しやすいように数値も工夫されている。適切な出題である。

#### 第 5 問

合成繊維を題材とする総合的な問題。本試験では質量分析法を題材とする問題が出題されたが、受験者になじみがあり、問題を解く際に化学的な思考力を必要とする出題がなされている点で、総合問題の題材としては追・再試験の方が適切であると思う。また、解答の際にページを戻らなくて済むように、図や反応式が再掲されていたが、これは受験者に対する親切な配慮と評価したい。ただし、全体として問題文が長いので、解答に必要な部分を簡潔に記載する工夫が必要である。

問 1 高分子化合物の合成に関する選択問題。基本的な物質が扱われており、適切な出題である。1 ページにわたるポリアミドに関する導入文を読まなくても解答できる。

問 2a 電気泳動に関する選択問題。アラニン、グルタミン酸に加えて、2 分子のグルタミン酸が結合した化合物を比較させることによって、思考力を問う工夫がなされている。対象となる化合物の構造式が示されていることも好ましい。

問 2b グリシン 2 量体の構造に関する選択問題。グリシンの構造式が与えられているので解答が可能である。適切な出題である。

問 3a ナイロンの構造と融点の関係を題材とする問題。導入文を読んで内容を理解し、グラフを読み取ることにより解答を得る。単にグラフを読み取る問題であるが、読解力に加えて、ナイロンの構造に関する理解が必要な点で、「化学」の共通テストの問題として適切である。

問 3b 前問 3a に続いて、ナイロンの構造と融点の関係を題材とする問題。「グラフから読み取れないもの」を選択させる問題であり、解答にはグラフを解釈する思考力が必要である。

### 3 総評・まとめ

今年度の「化学」(本試験)の平均点は 54.77 点であった。一昨年度、昨年度と難易度がかなり高い問題が続き、平均点も低かったが、今年度はほぼ適切な難易度に戻ったと見ることができる。追・再試験の難易度も本試験と同程度か、やや易しい程度と思われるので、平均点の観点からは、適切な出題であったと評価できる。一方で、全体として問題文がかなり長く、解答に時間がかかる問題も幾つか見られた。

### 4 今後の共通テストへの要望

報告書(本試験)の方に記載。