

第3 問題作成部会の見解

「化学基礎」

1 出題教科・科目の問題作成の方針（再掲）

- 科学の基本的な概念や原理・法則に関する理解を基に，理科の見方・考え方を働かせ，見通しをもって観察，実験を行うことなどを通して，自然の事物・現象を科学的に探究する過程を重視する。

問題の作成に当たっては，基本的な概念や原理・法則の理解を問う問題とともに，日常生活や社会の身近な課題等について科学的に探究する問題や，得られたデータを整理する過程などにおいて数学的な手法等を用いる問題などを含めて検討する。

2 各問題の出題意図と解答結果

令和7年度共通テストは，5回目の共通テストである。「化学基礎」の本試験の受験者数は90,939人（昨年度92,894人，一昨年度95,515人）であり，理科基礎科目の中で2番目に多い。

令和7年度問題作成方針では従来のセンター試験の「化学基礎」の作成方針を踏まえて，より思考力・判断力を重視した。また，この問題作成方針に則り，過去のセンター試験の実施結果とそれらに対する高等学校教科担当教員，日本化学会大学入試問題検討小委員会及び日本理化学協会大学入試問題検討委員会化学部会からの意見，並びに試行調査の実施結果を参考にして問題を作成した。

「化学基礎」の問題作成に際して留意した点を以下に記す。

- ・ 現行の学習指導要領に準拠し，教科書に記載されている事項を基礎として基本問題・発展問題・応用問題を出題しつつ，その範囲を超えないように留意した。
- ・ 「化学基礎」の基礎事項について，正確な知識が問えるように作問した。
- ・ 化学の基礎知識や概念を応用する力を評価できるように作問した。
- ・ 化学の基礎知識について，理解の質を問う問題と思考力や判断力を発揮して解くことが求められる問題をバランス良く出題した。
- ・ 実験や観察に基づいて化学現象あるいは実験操作を把握するような問題を出題した。
- ・ 高等学校の「化学基礎」で取り上げられる事項が全般にわたって偏りなく含まれるように作問した。また生活に関連した問題においても，高等学校で身に付けた基礎知識や思考力を問うための適切な題材となるように工夫した。
- ・ 特定の教科書に偏らないように配慮した。また，科学技術の現況を捉えつつ最新の知見を取り入れた。
- ・ 平均点の大きな変動がないように難易度に留意して作問した。
- ・ 設問の形式・方法・表現の明快さと配点の公平性に配慮した。
- ・ 30分の試験時間内に解答できる分量とし，設問の配列に配慮した。
- ・ 詳細な評価が可能になるように，高得点者を識別できる問題，低得点者を識別できる問題，全体として識別力のある問題を取り混ぜてバランス良く出題した。
- ・ 複数の答えの組合せの中から正答を選択させる形式の問題を多用しないように配慮した。

これらに基づき，「化学と人間生活」，「物質の構成」，「物質の変化」及びそれらを複合した「総合問題」で各分野をカバーしながらバランス良く出題した。また，基本的な知識を問う問題，思考力を問う発展問題，それらの応用問題と計算問題，図表・グラフから判断する問題，実験に関する問

題という多角的な問題形式で作問した。出題に当たっては日常生活に関連の深い化学の中から、多くの教科書に記述がある内容を取り上げるよう配慮した。

問題は二つの大問からなり、全設問数を12、解答数を16とした。各問題に対する配点は難易度により2～4点とし、合計50点とした。表やグラフを活用する問題を2問、実験に関わる問題を2問、計算問題は4問とした。正解を導くのに複雑な計算や操作を必要としないように数値を考慮した。問題の表現も工夫し、紛らわしい選択肢を少なくして解答を導きやすくする一方で、化学的な知識・思考力を問う問題となるように工夫した。

その結果、本試験における平均点は27.00点（昨年度点27.31点，一昨年度29.42点）で、標準偏差は9.41（昨年度10.75，一昨年度10.53）であった。作問においては、平均点が年度間でなるべく変動しないこと、そして標準偏差はなるべく大きいことが基本的な考え方であり、これらの目標はおおむね達成できた。幅広い受験者の学力に対する識別力は十分に高かったと言える。今後もこの考え・方針を堅持したい。

第1問

- 問1 原子核の構成要素に関する基礎的知識を問う。
- 問2 身近にある化合物とその化学変化に関する基礎的知識と基礎的思考力を問う。
- 問3 元素の電子配置とイオン化に関する基礎的知識を問う。
- 問4 物質とそれを形成する化学結合に関する基礎的理解を問う。
- 問5 物質の状態変化と気体分子の物質質量に関する基礎的思考力を問う。
- 問6 中和滴定に関する基礎的思考力を問う。
- 問7 酸塩基反応に関する基礎的理解を問う。
- 問8 酸化還元反応に関する基礎的理解を問う。
- 問9 a 化学反応式と物質の質量の基礎的理解を問う。
- 問9 b 物質に含まれる成分量を求めるための基礎的能力と思考力を問う。

第1問では、学習指導要領に準拠し、実際に使用されている教科書の記載内容を考慮した上で、化学的に探究する能力、ならびに基本的な概念や原理・法則の理解度を問う問題を作成した。人間生活と化学との関わりにも配慮した。さらに、化学の基礎的な思考力・判断力・表現力等も問うた。問1では、原子核の構成要素に関する基礎的知識を問うた。問2では、身近にある化合物とその化学変化に関する基礎的知識と基礎的思考力を問うた。問3では、元素の電子配置とイオン化に関する基礎的知識を問うた。問4では、物質とそれを形成する化学結合に関する基礎的理解を問うた。問5では、物質の状態変化と気体分子の物質質量に関する基礎的思考力を問うた。問6では、中和滴定に関する基礎的思考力を問うた。問7では、酸塩基反応に関する基礎的理解を問うた。問8では、酸化還元反応に関する基礎的理解を問うた。問9 aでは、化学反応式と物質の質量の基礎的理解を問うた。問9 bでは、物質に含まれる成分量を求めるための基礎的能力と思考力を問うた。

第2問

- 問1 b 身近な物質である酸素の性質に関する基本的な知識に関する理解を問う。
- 問2 a 化学史において重要な発見の一つである質量保存の法則が成り立つことを理解し、化学反応の量論関係を定量的に計算する能力を問う。
- 問2 b 金属元素の単体および金属元素の酸化物の反応性についての理解を問う。
- 問3 a 与えられた数値よりグラフを描き、化学反応の量論的な関係を正しく読み取り、理解した上で数値を正しく計算する能力を問う。
- 問3 b アルゴンの発見では、測定値の小さな違いが誤差ではなく、未知の気体が含まれることを注意深く考察したことが重要であった。この点を踏まえて、問題設定を正しく理解し、定

量的な数値を正しく計算する能力を問う。

第2問では、化学史における空気中の気体の発見、質量保存の法則を題材に、身近な化学物質に関する基礎的な知識、基本的な化学法則の理解度、さらにはこれらの化学法則を用いて思考する力を問う問題を作成した。問1 aでは、化学反応式の両辺において量論関係が成立することを理解し、化学反応式を完成させる能力を問い、問1 bでは、身近な物質である酸素の性質に関する基本的な知識に関する理解を問うた。問2 aでは、化学史における重要な発見の一つである質量保存の法則が成り立つことを理解していることに加えて、化学反応の量論関係を定量的に計算する能力を問い、問2 bでは、金属元素の単体および金属元素の酸化物の反応性についての理解を問うた。問3 aでは、与えられた数値よりグラフを描き、化学反応の量論的な関係を正しく読み取り理解した上で数値を正しく計算する能力を問い、問3 bでは、アルゴンの発見において、測定値の小さな違いが誤差ではなく、未知の気体が含まれることを注意深く考察したことが重要であったことを踏まえて、問題設定を正しく理解し、定量的な数値を正しく計算する能力を問うた。

3 自己評価及び出題に関する反響・意見等についての見解

全体を通じて、これまでの高等学校教育現場の関係者や各種評価団体の意見・要望を踏まえた適切な出題となっていると評価された。平均点は 27.00 点であり、昨年度の 27.31 点、一昨年度の 29.42 点よりそれぞれ 0.31 点低下、2.42 点低下したが、概ね、想定していた得点となった。化学基礎で履修する幅広い分野から出題されていたが、分野によっては出題数が少なく、幅広い学力層の受験者を識別するためにも、出題分野の偏りを改善するよう要求された。また、文章量や計算問題の個数、難易度については、受験者の負担を配慮するよう指摘を受けた。理科科目間のバランスについては引き続き配慮していきたい。

すべての問題が化学基礎の範囲で解くことができるよう配慮されている点、思考力・判断力・表現力等を問う問題が適切に出題されている点が評価された。またその中で、化学の本質を問うための工夫や配慮がなされている点も評価された。表やグラフを活用し、総合的な学力を評価する問題の出題についても評価された。

高等学校教科担当教員、日本化学会及び日本理化学協会の意見・評価に集約されている批判や意見に対して、以下に本分科会の見解を述べる。

第1問、第2問を通して、基礎的な知識を問う問題と、思考力・判断力・表現力等を問う問題のバランスは適切であり、知識を問う問題では、事実的な知識の習得を問う問題と、知識の概念的な理解を問う問題のバランスについても十分配慮されていたと評価された。一方、「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、第1問の全10題のうち3題が「物質と化学反応式」に関する問題であり、第2問で、「物質の変化」からの出題が4題であることと合わせると第1問、第2問全体として16題中7題となり「物質と化学結合」や「酸化還元反応」に関する出題が少ないとの指摘を受けた。

しかし、第1問には、「化学結合」と「酸化還元」も含まれており、第2問がある一つのテーマに関する総合問題であることを考えると、出題分野の多少の偏りはやむを得ないと考えられるが、今後はより偏りをなくすよう配慮したい。なお、第1問、第2問を通して、昨年度に引き続き、水溶液の濃度に関連した問題が出題されておらず、幅広い学力層の受験者を識別するため、1問程度は濃度に関する問題があると良いとの意見があった。分量、難易度についてはおおむね妥当との意見であったが、正答率が非常に低い問題（問8）もあり、導入や解答方法を工夫するなどの検討が必要である。

第1問 問1は、同数の中性子をもつ原子を選択する問題である。試験全体のバランスを考えた

ときに、このような問題がいくつかあることは適切であるとの肯定的な意見に対して、周期表を暗記していれば、質量数と原子番号から与えられた原子と同じ中性子数の原子を選ぶことが容易にできる問題であり、このような難易度が低い問題の出題を疑問視する意見もあった。しかし、化学基礎の第1問の問1としては、周期表や原子の構造などの基礎知識が身についているかを問う問題は適切であると思われる。

問2は、2つの物質について実験を通して区別が可能かどうかを問う問題であり、日常生活に馴染みのある物質を題材として、「化学基礎」で学ぶ知識をつなぎ合わせて解答する問題となっており、思考力を必要とする適切な出題であると評価された。

問3は、イオン化エネルギーと電子親和力に関する正誤問題で、電子親和力については深く学習していないものの、その定義、および Na と Cl の比較に留めており、「化学基礎」の履修範囲で解答可能な適切な問題と評価された。

問4は、物質とそれを構成する化学結合の組合せに関する正誤問題で、教科書で扱われている基本的な物質を題材としており、適切な出題と評価された。

問5は、ドライアイスを題材とした密度と物質量の関係、および気体の体積に関する計算問題で、基本的な内容の範囲であり、また、計算しやすいように数値も工夫されており、適切な出題であると評価された。

問6は、強塩基による弱酸の中和滴定を題材とし、正しい滴定曲線を選択する問題である。選択肢の数も含めて適切な出題であるが、ホールピペットを用いてコニカルビーカーにはかり取った試料溶液を、さらに水で希釈する設定となっている点は、実際には行わない操作であり、不必要な設定ではないかとの指摘を受けた。この点については作問過程でも十分に検討しており、物質量を正しく評価できるかどうかともあわせて設問することを意図したため、このような設定となった。

問7は、ブレンステッド・ローリーの定義による酸・塩基の理解を問う問題で、基本的な内容に関する適切な出題であると評価された。

問8は、4つの気体が発生する反応から酸化還元反応を伴う2つの反応を選ぶ問題であるが、正答率は13.7%と低かった。それぞれの化学反応は、小学校、中学校、高等学校等における観察・実験等で目にしてきたものであるが、変化の過程を捉えた上で、必要に応じて酸化数を計算するなどして、酸化還元反応を2つ選ぶなど、複数の思考を要求されていることが、正答率が低い要因であると推察された。4つの反応から正しいものを2つ選択するという出題方法が正答率を押し下げた可能性もあり、今後の検討課題と考えられる。また、電気分解が酸化還元反応と結び付いていないように思われる誤答が多かった点は、今後の検討課題であると認識している。

問9は炭水化物の燃焼を題材にした設問で問9 a の正答率は高かったが、問9 b は低かった。本問は単なる暗記ではない化学の本質的な考え方を身に付けているかを見る問題として高い評価を得た。一方、問9 b の正答率が低かった理由として、題意を把握するのが難しかったのではないかと意見があった。問9 b は、問9 a もヒントとして、思考力が求められる問題であったと考えている。

第2問 空気に含まれる気体成分の発見と質量保存の法則を題材とした総合問題形式である。問題文中の情報と図などを基に考察する問題で、濃硝酸の分解や、窒素の発生の反応は「化学基礎」で学習しない内容であるが、問題文や図、化学反応式を用いて丁寧に説明されており、誘導に従って解答すれば十分理解できる内容であったと評価された。一方、長い問題文は適切ではなく、また、「物質量と化学反応式」に関する計算問題が多いとの意見もあった。加えて、問3 b の正答率が非常に低かった点は様々な面から検討を必要とする。

問1 a は硝酸の熱分解を題材として化学反応式の係数を決定する問題で、解答にやや時間がかか

るが正答率は77.7%と高く、適切な出題であると評価された。一方、濃硝酸の分解反応は、「化学」で多くの教科書が取り上げる内容であり、本内容を題材とすることは、「化学」の範囲の問題を演習した受験者に有利と誤解を生じかねない危険もはらんでいると考えられるため、可能であれば、「化学」の教科書で取り上げない題材で作問できないかとの意見もあった。この点については、今後の検討課題と思われる。問1 bは、酸素について正しい記述を選択する問題で、基本的な物質の性質や用途に関する問いであり、日常生活との関連も意識された適切な出題であると評価された。

問2 aは化学反応に伴う量的関係と気体に関する基本的な内容の理解を問う問題であり、適切な出題との評価がある一方で、問題文をもう少し簡潔にする必要があるのではないかという意見、また、水銀の酸化反応の反応式は与えてもよかったのではないかとの意見があった。問2 bは、「化学基礎」で履修する内容で解答することができ、適切な出題であると評価された。

問3 aは化学反応の量的関係について、グラフを用いるなどして思考させる問題で、計算で定量的に数値を求めるだけでなく、グラフから事象の変化を考えさせる問いは、実験の分析・解釈の理解度を確認する上で非常に重要で、このような出題を今後も強く要望するとの意見があった。問3 bは、気体の密度、混合気体の割合、平均分子量などを総合的に判断し、条件を整理して式を導き出す必要がある問題である。やや煩雑な計算が最後の問題として出題されたこともあり、正答にたどり着くことが困難であったと考えられるため、受験者の思考力を問うという観点では、具体的な数値を求めるのではなく、適切な数式を選択させるような出題形式についての検討が必要ではないかとの意見があった。正答率が著しく低かった点については、上記の評価結果に加えて、最後の問題であることや、全体の難易度、時間配分なども含めて原因を検討し、改善していきたい。

4 ま と め

本年度は、センター試験から共通テストへと移行してから5回目の共通テストとして実施された。今後の共通テストの作問においても、これまで実施した共通テストの結果と、高等学校教科担当教員、日本化学会及び日本理化学協会からの評価結果を参考に、更に鋭意工夫を続けていきたい。

共通テストでは従来よりも深い思考力を問えるよう作問を進めてきたが、高等学校教科担当教員、日本化学会及び日本理化学協会からの意見を尊重しながら行う方針や、「学習指導要領に準拠しつつ、基本的な知識や思考力を確かめる」という理念等、センター試験で進めてきた方針は今後とも踏襲する。

これまで要望の多かった「実験に関する問題やグラフ読み取り問題」及び「科学的なものの考え方や身のまわりの化学的現象に対する理解力を問う問題」は、引き続き積極的に取り上げていきたい。「化学基礎」は、専門的な化学を学ぶことがない文系の生徒が多く受験する科目であり、一般社会人の化学に関する素養を高め、身のまわりの化学を理解し、安全な生活を送るための基本であることを意識して、良問の作成に一層の努力を続けて、高等学校の化学教育と理科教育全体の発展に寄与したい。

さらに、化学が記憶科目と誤解されることを危惧して、単純な記憶のみにより正解が導き出せる設問は少なくし、教科書に記載のない題材も出題した。基礎的知識に基づき科学的に判断する力が社会生活では大切である。この点に鑑み、複数の事項を把握して、判断力、推察力、全体把握力を総合的に活用して正解へ至ることができる問題の作成にも取り組んできた。今後も、難易度が高くなり過ぎないように配慮しつつ、思考力や判断力を適切に判定できる問題の作成に努力していきたい。

『化学』

1 出題教科・科目の問題作成の方針（再掲）

- 科学の基本的な概念や原理・法則に関する深い理解を基に，理科の見方・考え方を働かせ，見通しをもって観察，実験を行うことなどを通して，自然の事物・現象の中から本質的な情報を見いだしたり，課題の解決に向けて考察・推論したりするなど，科学的に探究する過程を重視する。

問題の作成に当たっては，基本的な概念や原理・法則の理解を問う問題とともに，観察，実験，調査の結果などを数学的な手法等を活用して分析し解釈する力を問う問題や，受験者にとって既知ではないものも含めた資料などに示された事物・現象を分析的・総合的に考察する力を問う問題などを含めて検討する。その際，基礎を付した科目の内容との関連も考慮する。

2 各問題の出題意図と解答結果

令和7年度共通テストは5回目の共通テストである。「化学」の本試験の受験者数は183,154人（昨年度の共通テスト180,779人）であり，理科の中で最も多い。

令和7年度問題作成方針を踏まえて，過去のセンター試験や共通テスト，それらに対する高等学校教科担当教員，日本化学会大学入試問題検討小委員会，日本理化学協会大学入試問題検討委員会化学部会からの意見及び試行調査の実施結果を参考にして問題を作成した。なお，本年度は新教育課程への移行に伴う経過措置のため，選択問題を設けた。

「化学」の問題作成に際して留意した点を以下に記す。

- ・現行の学習指導要領に準拠し，教科書に記載されている事項を基礎として，基本問題・発展問題・応用問題を出題しながら，その範囲を超えないように留意した。
- ・化学の基礎事項についての正確な知識が問えるように作問した。
- ・化学の基礎知識や概念を応用する力を評価できるように作問した。
- ・化学的な基礎知識の理解の質を問う問題と，思考力や判断力を発揮して解くことが求められる問題をバランス良く出題した。
- ・実験や観察に基づいて化学現象あるいは実験操作を把握するような問題を出題した。
- ・高等学校の「化学」で取り上げられる事項が全般にわたって偏りなく含まれるように作問した。また教科書等で扱われていない初見の題材を扱う場合には，高等学校で身に付けた基礎知識や思考力を問うための適切な出題となるように工夫した。
- ・特定の教科書に偏らないように配慮した。また，科学技術の現況を捉えつつ最新の結果を取り入れた。
- ・平均点の大きな変動がないように難易度に留意して作問した。
- ・設問の形式・方法・表現の明快さと配点の公平性に配慮した。
- ・60分の試験時間内に解答できる分量とし，設問の配列に配慮した。
- ・詳細な評価が可能になるように，高得点者を識別できる問題，低得点者を識別できる問題，全体として識別力のある問題を取り混ぜてバランス良く出題した。
- ・複数の答えの組合せの中から正答を選択させる形式の問題を多用しないように配慮した。

これらに基づき，化学全般をカバーしながら問題量を考慮してバランス良く出題した。また，基礎化学，物理化学，無機化学，有機化学の各分野を複合した総合問題も作成した。基本的な知識を問う問題，思考力を問う発展問題，それらの応用問題と計算問題，グラフから判断する問題，実験に関する問題という多角的な問題形式で作問した。出題に当たっては日常生活に関連の深い化学の

中から、多くの教科書に記述がある内容を取り上げるよう配慮した。

問題は、大問5つからなり、設問数を20、解答数を30とした（令和6年度共通テストは、設問数19、解答数31）。各解答に対する配点は難易度により1～4点とし、合計100点とした。実験に関する問題を3問、グラフから判断する問題を4問、計算問題を8問とした。正解を導く上で複雑な計算や操作を必要としないように数値を考慮した。問題の表現も工夫し、紛らわしい選択肢を少なくして解答を導きやすくする一方で、化学的な思考力を問う問題の比率が高くなるように努めた。

その結果、本試験における平均点は45.34点（昨年度54.77点）で、標準偏差は20.02（昨年度20.95）であった。作問においては、「共通テスト化学の平均点が、年度間でなるべく変動しないこと、そして標準偏差は適切に大きいこと」が基本的な考え方であるが、平均点は昨年度から9.43点低下した。難易度の調整については、次年度の作問に向けて最重要事項と認識しており、検討と改善を進めていきたい。一方、幅広い受験者の学力に対する識別力は十分に高かった。

第1問 問1は、結晶の種類に関する基本的知識を問うた。問2は、理想気体と実在気体の性質に関する総合的理解を問うた。問3は、液体に対する二酸化炭素の溶解に関する知識を正しく応用できる能力を問うた。問4は、コロイドに関する基本的な理解を問うた。問5aでは、濃縮した海水から食塩を製造する工場を題材に、沸点上昇および飽和蒸気圧に関する知識を正しく応用できる能力を問うた。問5bでは、生活とも密接に関わる海水の淡水化を題材に、浸透圧および水溶液の濃縮に関する知識を正しく理解し応用できる能力を問うた。得点率は43.7%であり、大問全体としての難易度は、例年に比べて高かった。

第2問 問1は化学発光の基本的な理解を問うた。問2はニッケル・カドミウム電池の放電反応において、電極と電解液の質量の増減関係についての理解を問うた。問3は弱酸の水溶液を希釈するときのpHと溶液の体積の関係についての理解を問うた。問4はアンモニアの合成に関連する中間であり、問4aはアンモニアの生成反応の濃度平衡定数と圧平衡定数の関係についての理解を、問4bはアンモニアの生成反応の平衡組成に関する理解と、求めたアンモニアの生成量（体積百分率）と図から反応温度を読み取る思考力を、問4cはアンモニアの生成反応の反応温度が変化したときの、反応速度と平衡組成に関する理解・思考力を問うた。得点率は43.2%であり、大問全体としての難易度はやや高かった。

第3問 問1は遷移元素およびその化合物についての基本的性質に関する理解を問うた。問2は二酸化ケイ素と炭酸ナトリウムとの反応と、その反応を用いて得られる材料の性質等について基本的知識を問うた。問3は反応条件から、どのような気体が生成するのかを決定し、その気体を得る実験方法や検出方法などを通して化学反応についての理解を問うた。問4はヨウ素の生成と製造を題材として、無機化合物の性質や化学量論の総合的思考力を問うた。得点率は50.0%であり、大問全体では中程度の難易度であった。

第4問 問1は有機化合物の性質・反応に関する基本的な知識と思考力を問うた。問2は有機化合物の構造決定に関する知識と思考力を問うた。問3は天然に存在する化合物に関する知識と思考力を問うた。問4aはアセチレンに関する知識と思考力を問うた。問4bはアセチレンを題材にして、ビニロンの合成反応に関する知識と思考力を問うた。問4cはビニロンと類似の構造をもつポリビニルブチラールを題材にして、反応と与えられた図を理解し、有機化学反応に関する思考・判断する力を問うた。第4問の得点率は46.5%であり、大問全体での難易度はやや高かった。

第5・6問 天然資源である原油（石油）に含まれる成分と、人間生活におけるそれらの成分の活用に関する知識を問うと同時に、学習した知識と問題文の記述から論理的に思考した内容（無機化学・有機化学・物理化学）の理解を総合的に問うた。問3cは熱化学に関する問題で

あり、これ以外の問題は第5問及び第6問ともに同じ問題を出題した。問1は原油（石油）の分留における沸点と成分に関する知識を問うた。問2は化学反応式や構造式を読み解き、反応する官能基に関する知識や思考を問うた。問3 aは金属酸化物中の金属の酸化数に関する知識を問うた。問3 bは酸化バナジウム(V)を触媒として用いた有機化合物の酸化反応に関する知識を問うた。問3 cはイオン化傾向が大きなカルシウムを利用した、バナジウムの単体を生成する反応を通して、反応エンタルピーに関する思考力を問うた。また、エンタルピーに関して学習していない過年度卒業生を対象とし、第6問問3 cでは反応エンタルピーの代わりに反応熱を問うた。問3 dはキレート滴定の操作を通して錯体形成に関する思考力を問うた。第5問の得点率は44.9%，第6問の得点率は52.7%であり、大問全体では中程度の難易度であった。

3 自己評価及び出題に関する反響・意見等についての見解

出題範囲については、「化学」の各分野から偏りなく出題されており、多くの問題において学習指導要領に準拠した適切な内容となっている点が評価された。知識を問う問題と計算問題とのバランスが適切である点、出題分野に配慮したバランスの取れた大問構成である点、身の回りの物質・現象を題材として取り上げた点も評価された。

一方で、平均点が過去最低となった原因として、教科書で学習した知識・技能で解く問題の数に比べて、思考力や判断力を要する問題の数が多かったこと、また初見の題材を説明するために文章量が増加し、問題設定が複雑なため読解に時間を費やしたことから、十分な思考時間を確保できなかった点を指摘された。これらの点については、本年度の出題内容と試験結果を十分に解析し、次年度の出題が全体として適切な難易度となるよう改善したい。

高等学校教科担当教員、日本化学会及び日本理化学協会の意見・評価に集約されている批判や意見に対して、以下に本分科会の見解を述べる。

第1問 問1は、イオン結晶である物質を選択する問題で、基本的な学習内容の定着を問う問題として適切であると評価された。問2は、理想気体と実在気体に関する基本的な知識を問う問題であり、共通テストの問題として適切な出題であったが、3つの記述の正誤をすべて正しく判定できないと正答にならないため、やや難易度が高いとの指摘もあった。問3は、水に対する二酸化炭素の溶解を題材とする思考力を問う問題として適切な出題であったと考えているが、問題設定がやや複雑であったため状況を理解するのに時間を要したのではないかと指摘を受けた。問4は、コロイドに関する基礎的な知識を問う問題として適切な出題であったと考えている。一方で、5つの選択肢それぞれの文章が長く、正確な知識を要する点は難しいとの指摘を受けた。問5 aは、海水からの塩化ナトリウム製造を題材とし、海水の沸点上昇と容器内の圧力（減圧）をグラフから読み取る問題として読解力と思考力を問う問題として評価された。一方で、問題設定が煩雑で、問題の主旨を把握するのに時間を要したのではないかと指摘も受けた。問5 bは、生活に密接に関連する逆浸透による淡水の製造と海水の濃縮を題材とし、物理化学的な思考力・判断力を測る問題として適切な出題であったと考えている。実際、受験者の学力を測るのに有効ではあったとの評価を一部受けたものの、問題文が長く題意を把握するのに時間を要した、計算も煩雑であったため難問であったとの指摘も受けている。これらの意見は今後の作問に活かしていきたい。

第2問 「物質の変化と平衡」について定性的、定量的な理解度を測る問題である。問1は化学発光の基本的な理解を問う設問であり、様々な場面における化学的視点を題材にしていると評価されたものの、選択肢の表記や表現については検討した方が良いとの指摘もあり、今後の作問において留意していきたい。問2はニッケル・カドミウム電池を題材とする計算問題である。教科書で詳しく扱わない電池であるが、正極と負極のイオン反応式が与えられ、計算しやすいように数値も工

夫された適切な出題であると評価された。問3は弱酸の水溶液を希釈するときのpHと溶液の体積の関係を問う設問である。難易度の高い問題であるが、pH変化をグラフで示すような問いは化学の本質的な理解を促すもので、授業改善にも活かすことができると考えられることから、引き続き出題を検討してほしいとの評価を受けた。問4はアンモニアの合成に関連する中間であるが、化学平衡の計算やグラフの読み取りを組み合わせた良問であると評価を受けた。問4 aでは圧平衡定数と濃度平衡定数の関係を求める問題であるが、教科書に記載されている内容であり、内容を理解していれば誘導できるとの評価を受けた。その一方で、公式として記憶していれば直ちに正答に到達できるとの指摘もあり、その点は今後の作問に反映させたい。問4 bは初期状態の各物質と平衡状態での生成量から、アンモニアの体積百分率を計算し、さらにグラフから反応温度を求める問題である。やや難しいが、解答に思考力やグラフを読み取る力が必要であり、工夫された問題であると評価された。問4 cはアンモニアの生成反応の反応温度が変化したときの、反応速度と平衡組成について理解・思考力を問う問題であるが、思考力を必要とする問題であり適切な出題であると評価された。これらの評価意見を参考にして、今後の作問に取り組みたい。

第3問 問1では遷移金属の化合物に関する理解を問うた。細かい知識を問う問題であるとの指摘を受けたが、知識偏重の設問とならないように、化合物の生成に関する文章を読ませて、正誤を思考させる設問としている。四つの選択肢のうち二つは基本的な内容であるが、残りの選択肢は思考力を要する。正答率は60%超と高かった。問2ではケイ素化合物に関する理解を問うた。細かい内容を問う知識問題であると評価されたが、三つの選択肢(①、②および④)は、化学の基本的現象を理解していれば、正答にたどり着けるように思考力を問う設問である。残りの選択肢③は、問題文全体を読めば矛盾に気が付く設定であり、知識がなくとも正答にたどり着ける。問3では気体の生成と性質を問うた。新しい設問形式であったが、好評であり今後も継続してほしいとの要望があった。問4 aではヨウ素を題材に無機化合物の特性を問うた。概ね適切な出題であると評価された。本問は、指摘された通り、酸化還元反応の鍵である酸化数の変化を理解していれば、未定係数法で解くよりも速く正答にたどり着ける設定にしてあり、正答率もほぼ55%と比較的高かった。問4 cは量論関係を利用した計算問題である。問題文が長いという指摘は、今後の作問に活かすべき内容であるが、「このような出題を継続していただくことが高等学校での授業改善につながるメッセージになる」との評価もあった。

第4問 問1は酸素を含む有機化合物の反応に関して正誤を問う問題であり、適切な出題であると評価された。問2はアクリル酸メチルとアニリンとの反応の生成物の構造を問う問題であり、提示された条件から正解の構造が導けるようになっている。分子量の条件を満たすかどうかを確かめるためにやや時間を費やすとの意見があったが、原料であるアクリル酸メチルとアニリンの分子量を与えているので、大きな支障にはならなかったものと考えている。本問については、適切な出題であると評価された。問3は天然有機化合物の構造に関して正誤を問う問題であり、2つの選択肢はアミノ酸やペプチドに関するもの、2つの選択肢は糖に関するものであった。本問についても、適切な問題であると評価された。問4 aはアセチレンの性質や反応とアセチレンを原料としたポリマーの構造について正誤を問う問題であり、適切な出題であると評価された。問4 bはアセチレンを原料として合成されるビニロンの合成経路について問う問題であり、構造上の特徴から反応を類推する思考が不可欠な良問であったと評価された。問4 cはビニロンと類似の構造をもつポリビニルブチラールの合成について試薬の当量関係を問う問題であり、割合の概念が含まれた、思考力を必要とする難問と評価された。一方、事項の理解と応用力を確認することができる良問であったとも評価された。大問全体としては適切な難易度であったと考えている。

第5問 問1は原油(石油)の分留により得られる成分の留出順序を問うた。セルフ式ガソリン

スタンドが普及し、ガソリン用エンジンを搭載した車に灯油や軽油を給油した車両が故障した事故や、軽油用発電機に誤ってガソリンを投入した事故がニュース等で散見されていることから、各成分とおよその沸点は知っておいてほしいと考えている。中学理科において十分に学習している内容であり、高等学校の化学（あるいは化学基礎のいずれか）の教科書に必ず掲載されている内容である。実生活に即した問題だが、想定外に正答率は低かった。問2はナフサの改質によって得られるベンゼンを出発物質としてナイロン6を合成する反応の中間体及び生成物の構造を問う適切な問題であると評価された。問3 aは原油中に含まれるオキシドバナジウムイオン中のバナジウムの酸化状態を問う適切な問題と評価された。酸化物イオンの酸化数の計算は受験生にとって親しみは少ないと考えたが、論理的な思考により容易に正答に導くことができる。問3 bは原油の燃焼灰中に含まれる酸化バナジウムを触媒としたナフタレンの酸化反応の生成物の構造を問うており、適切な問題であると評価された。問3 cは酸化バナジウムとカルシウムとの反応によってバナジウムの単体を生成する反応を通して、反応エンタルピー（あるいは反応熱）を求める問題である。工夫された問題ではあるが、難易度が高いと評価された。問3 dはオキシドバナジウムイオンとエチレンジアミン四酢酸（EDTA）との反応によって生成したキレート物の質量を計算する問題である。受験生にとっては馴染みのないEDTAを用いているため、その説明文が長く、限られた時間内に多くの問題に対応しなければならない共通テストの問題としては、適切ではないと評価された。大問全体としては原油を題材とした総合的な問題であり、化学に関連する知識や技能、思考力・判断力を問う問題であり、適切であったと評価された。大問全体としては適切な難易度であったと考えている。

4 ま と め

これまで実施した共通テスト5回分の結果と、高等学校教科担当教員、日本化学会及び日本理化学協会からの評価結果を参考に、作問においては今後も鋭意工夫を続けていきたい。

従来より要望されている「実験に関する問題やグラフ読み取り問題」及び「科学的なものの考え方や身のまわりの化学的現象に対する理解力を問う問題」は、引き続き積極的に取り上げていきたい。また、化学において重要な思考力、計算力及びグラフの読み取りを伴う問題の量的なバランスに関しては、今回の試験結果を分析し、解答に要する時間も含めて引き続き検討を深めていきたい。さらに、理科科目間の平均点の差が最小限になるように科目間でも配慮しつつ、高等学校の化学教育と理科教育全体の発展に寄与できるように、良問の作成に一層の努力を続けていきたい。

「化学」が記憶科目と誤解されることが危惧されるため、記憶により正解を導き出せる基本事項に加えて、基礎的知識に基づいて科学的に判断する力、思考力を問う問題の作成に取り組んできた。このため、多くの問題において、複数の事項を把握して、判断力、推察力、全体把握力を総合的に用いることで正解にたどり着くような問題設定の工夫を行った。これらの作問においては、問題中の説明を読めばその意味が容易に理解できるように配慮しながら、初見の物質や実験も題材として取り上げた。ただし、初見の題材は知識ではなく思考力や判断力を問う上で適している一方で、教育現場に過度な試験対応等の負担を引き起こす懸念があり、題材の選定には慎重な配慮と検討を重ねていきたい。総じて、難易度には十分に配慮しつつ、思考力や判断力を適切に評価できる問題の作成に努力していきたい。