

第2 教育研究団体の意見・評価

① 公益社団法人 日本化学会

(代表者 榊 原定 征 会員数 約30,000人)

T E L 03-3292-6164

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、平成27年度大学入試センター試験の「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・設問数・配点・形式等

本試験と同様、大問2問（配点は各25点、全解答数14）の構成であり、第1問は「物質の構成」、第2問は「物質の変化」に関する出題であった。出題範囲はおおむね高等学校学習指導要領で指定された内容を踏まえており、教科書の幅広い範囲から出題されていた。配点が50点であることを考慮すると、旧教育課程の「化学 I」とほぼ同様の出題形式であり、設問数や問題の分量は適切であった。

本試験に比べて出題分野の偏りは少なく感じたが、酸化と還元に関する出題は見られたものの、やはり教科書で多くのページが割かれている酸・塩基に関する問題が少なかった。また、本試験と比べて、やや一般性の乏しい物質や教科書の表に記載されている事項を題材にした問題が見られたこと、及びグラフを用いた量的関係に関する問題もやや複雑な問題設定であったことから、難易度は本試験よりも高いと思われる。追・再試験の平均点は公表されていないが、本試験の平均点35.30点（100点満点換算で70.60点）よりも低かったものと推察され、こちらが本試験であれば、厳しい評価になった可能性もある。

「化学基礎」には物質の性質を学ぶ「無機物質」や「有機化合物」の単元がないことから、「化学と人間生活」や「物質の構成」において、日常の生活に見られる物質を通して、様々な物質の性質を学ばせることが重要になる。この意味で、本試験と同様、第1問の問7で出題された「生活に関わる物質」に関する問題は、配点以上に重要な意味をもつと考える。この種の問題では、ほとんど全ての教科書で取り上げられている、日常生活に密着した物質を題材にする必要があるが、その点でも追・再試験では、本試験に比べてやや適切さを欠いていた。

以下に各問について、特に指摘すべき事項を述べる。

第1問

問1 純物質を選択する問題。ドライアイスが純物質であることを知っていれば、正答が得られるものの、オリーブ油やセメントについては「化学基礎」では学ばないことから、選択肢として不適切であると思う。なお、本委員会では、“教科書に基づいた学習により正答と判断できる選択肢があれば、他の選択肢は何でもよい”という立場はとらない。「化学基礎」を学んだ受験者がそれぞれの選択肢の物質について、純物質か混合物かを正しく判断できる選択肢を用いてほしい。

問5 極性が最大の結合を選択させる問題。「電気陰性度の差を考えて」とのヒントはあるもの

の、電気陰性度の序列に関する知識が必要であり、「化学基礎」の問題としてはやや難しい。高等学校学習指導要領解説では、電気陰性度の扱いについて「(分子からなる物質の性質については、) 構成原子の電気陰性度と関連付けて分子の極性に触れる」とあるだけである。

問6 分子の立体的な形に関する問題。これらの分子の構造は、いずれも教科書の表に示されている。しかし、このような表に記載されている事項を単に記憶しているかどうかを問う問題は、受験者を化学は暗記であるという誤った認識に導くことから、大学入試センター試験では避けてほしい。また、分子の構造は記憶するものではなく、理解するものであり、分子の電子構造に関する理解のない高校生には難しい内容である。

問7 生活に関わる物質に関する問題。下線があり、正誤のポイントが明確にされている点は評価できる。ステンレス鋼は身近な物質ではあるが、その成分は「化学と人間生活」にある合金の表に記載されている事項であり、「化学基礎」では^{さまつ}瑣末な知識である。受験者は、このような問題に対処するために、黄銅や青銅やジュラルミンの成分も記憶しなければならないと理解するだろう。また、ビタミンCや生石灰も生活に密着している物質ではあるが、それらの性質は、「化学基礎」のみを履修した受験者には難しいと思われる。本試験の問題では、プラスチックや鉄が題材となっていたが、それらと比べて追・再試験で問われている物質とその性質は、かなり難易度が高いと思う。

第2問

問1 式量を求めさせる問題であるが、溶液の調製に関する問題にした工夫が見られる。一つ一つ検討する必要があるので選択肢は4個で十分であり、この点も好感がもてる。

問2 反応の量的関係に関する計算問題。化学反応式を与えることにより、難易度を下げている点は評価できる。本試験第2問の問7では、反応の量的関係をグラフから読み取らせたが、この問題では逆に、量的関係を表す適切なグラフを選択させている。解答を得るためには何をすべきかを考える必要があり、本試験よりも難しい。

問3 質量パーセント濃度をモル濃度に変換する問題。溶液の濃度を求めることは、化学における基本的な事項の一つであり、出題を歓迎する。しかし、この問題も、単にモル濃度を求める問題であった本試験第2問の問3よりも、難易度が高い。

問4 酸化数の大小関係を問う問題。大小関係を判定する三つの化学種が全て同種であり、酸化数に関する知識を広く問う問題になっていない。単体や化合物中の原子の酸化数を含めるなどの工夫がほしい。

問5 滴定曲線を選択させる問題。濃度の異なるHClとNaOHを用いることによってやや難しくした点は許容できるが、滴定曲線としてはあり得ない図が選択肢となっている点であまり適切な出題とは言えない。せめて高いpHから始まる滴定曲線など、意味のある曲線を選択肢とした方がよいと思う。

問6 電池に関する問題。「化学基礎」では電池について、酸化還元反応の日常生活や社会との関わりの例として触れる程度であり、本格的な学習はしない。実際に、ほとんどの教科書では、ダニエル電池や鉛蓄電池は「発展的な内容」の扱いであり、実用電池の例として表に記載されている程度である。従って、ダニエル電池や鉛蓄電池の活物質に関する④と⑤は「化学基礎」の履修範囲を超えた内容、あるいは表に記載されている細かい事項に関する内容であり、この問題は「化学基礎」の問題として不適切であると言わざるを得ない。

3 ま と め

今年度から実施された「化学基礎」の本試験受験者は88,263名であった。これは「生物基礎」

の116,591名に次いで多い数であり、多数の文系の生徒が「化学基礎」を受験科目として履修していることがうかがえる。多くの生徒が化学を学ぶことは喜ばしいことであり、その分、大学入試センター試験のもつ役割は、極めて重要である。

今年度の「化学基礎」本試験の平均点は35.30点（100点満点換算で70.60点）であり、その平均点が示すとおり、難易度も、また問題内容も「化学基礎」の大学入試センター試験として適切であった。追・再試験については平均点のデータがないため客観的な判断はできないが、本試験に比べて難易度が高く、適切さを欠いた問題も見られたことから、この問題が本試験として出題されていたら、平均点はかなり低かったものと推察している。これは追・再試験を受験せざるを得なかった受験者が不利になったことを意味しており、本試験と追・再試験の難易度に大きな差がないかどうかを、作題の際に十分に検討していただくよう要望したい。

「化学基礎」は、これから専門的な化学を学ぶことのない文系の生徒が受験する科目であり、大学入試センター試験は、高等学校で学ぶべき内容がどの程度理解できているかをはかるための試験である。したがって、思考力を問おうと無理に設定を複雑にすることや、教科書の表中に記載されているような細かい事項を問う問題をあえて出題する必要はないと考える。問題作成部会の先生方には、大学入試センター試験のもつ役割が大きいことを認識していただき、引き続き、適切な「化学基礎」の問題作成に尽力していただきたいと思う。

なお、高等学校の先生方から、それぞれの問題の正答率が分かれば今後の学習指導に極めて有用であるので、各問題の正答率を公表していただきたいとの強い要望があった。また追・再試験の平均点が公表されると、追・再試験の問題に対するより客観的な検討評価が可能となる。これらについても、御一考いただければ幸いに思う。

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、平成27年度大学入試センター試験の「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・設問数・配点・形式等

新教育課程初年度となる今年度の大学入試センターの「化学」追・再試験は、本試験と同様、大問4問の必答問題（全解答数24）と、大問2問から1問を選択する問題（解答数4）の構成であり、選択問題が導入されたことを除いてこれまでの「化学Ⅰ」と大差はなかった。第1問は「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」に関する出題であり、第5問の「合成高分子化合物」に関する問題と第6問の「天然高分子化合物」に関する問題が選択となった。

出題範囲は、「化学基礎」の履修範囲の問題も出題されたほか、おおむね「化学」の高等学校学習指導要領で指定された内容を踏まえており、教科書の幅広い範囲から出題されていた。「化学」の出題範囲に「化学基礎」の履修範囲が含まれるかどうかについては公式の発表はなかったと思われるが、「化学」を学ぶ生徒は全て「化学基礎」を学んでいることから、出題に関しては実質的な問題はなかったものと推察される。高等学校の先生方からも、強い批判的な意見は聴かれなかった。ただし、公式に発表されている「出題科目及び出題範囲」には“「化学」は「化学」の全てを出題範囲とする”と記載があるだけなので、大学入試センターが「化学」には「化学基礎」の履修範囲が含まれるという見解ならば、それを明記すべきであるとの意見があった。御検討いただきたい。

第2問の「物質の変化」では熱化学、反応速度と平衡、電離平衡、電気分解が出題され、本試験では出題された溶解平衡に関する出題が割愛された。限られた問題数で全ての内容を含むことは不可能ではあるが、長期にわたって出題分野が偏ることのないように注意していただきたい。

今年度の大学入試センター試験で大きく変わった点は、選択問題の導入である。これについては、大学入試センターから公式に発表された「試験出題教科・科目の出題方法等」によって“（「化学」には）一部に選択問題を配置する”と周知されており、選択問題になる出題分野もある程度予想されていたことから、大きな混乱はなかったと思われる。選択問題を導入したことは、高等学校における学習進度に配慮したものと推察される。また、高分子化合物の範囲を選択問題として配点を低くすることによって、各論部分（「無機物質」、「有機化合物」、及び「高分子化合物」）の配点を54点に抑えることが可能になっている。選択問題の導入は、大学入試センターが必修科目ではない「基礎を付さない科目」を出題科目とするに当たり、高等学校や各団体の意見を聴取し、現状では最も適切な方法であると判断した結果であろう。この点については、大学入試センターの配慮を高く評価したい。しかし、本委員会では、今年度の「化学」の問題を見る限り、大学入試センター試験において、選択履修範囲のない科目に選択問題を出題するのは適切ではないとの結論に至った。その理由は、以下の4点に集約される。

- 1) 大学入試センター試験しか受験しない生徒は、合成高分子化合物と天然高分子化合物が選択問題として出題されることが分かれば、その一方だけをしっかりと学習し、他方は学ばないといった学習方法をとることができる。これでは、高等学校学習指導要領に指示された「化学」という科目を履修したことにならない。

- 2) 合成高分子化合物と天然高分子化合物をいずれも学習している生徒は、結局、両方の問題を解き、自信のある方を解答用紙に記入することになる。したがって、選択問題を出題することによって、むしろ受験者が解答すべき問題数が増え、負担が増大することになる。
- 3) 選択問題の難易度の差によって、受験者の成績が影響を受ける。今年度の本試験では、選択問題に難易度の差が見られたが、追・再試験では本試験ほど大きくはなかった。
- 4) 個別入試の対策のために、大学入試センター試験が実施される時期には、高分子化合物まで履修を終えている高等学校も少なくない。そうでなくても、大学入試センター試験において高分子化合物についてどのような出題がなされるかが分かれば、高等学校では、それに対応できるカリキュラムを作成すると思われる。重要なことは、出題範囲ではなく、どのような問題が出題されるかである。

以上の点から、「化学」における選択問題の出題については、再検討をお願いしたい。一つの提案として、各論部分の配点を54点程度に維持しつつ、高分子化合物に関して4題程度の必答問題を出題する形式はどうであろうか。その分、「無機物質」や「有機化合物」に関する出題数は減るが、出題内容をより精選して細かい知識を問う問題を削除すれば、それぞれ5題程度で受験者の実力をはかることは可能であると考え。御検討いただきたい。

今年度の「化学」本試験の平均点は59.20点（得点調整により62.50点）であった。ここ3年間の「化学 I」の平均点が65.13、63.67、69.42点と推移し、今年度の旧教育課程「化学 I」の平均点が65.13点（得点調整により66.67点）であったことを考慮すると、今年度の「化学」の平均点はやや低かった。追・再試験の平均点は公表されていないため客観的な判断はできないが、後述するように難易度は本試験よりも高く、この問題が本試験となっていたら平均点はかなり低かったものと予想される。「化学基礎」でも本試験よりも追・再試験の方が難しい印象を受けたが、本試験と追・再試験の難易度はあまり差がないように十分に配慮していただきたい。なお、今年度の「化学」追・再試験で出題された第1問から第4問の全24問のうち、11問（解答数11、配点41点）が、旧教育課程「化学 I」の追・再試験と共通の問題であった。

以前から、複数の問題の解答を組み合わせる正答を選択させる解答形式（「複数題組合せ解答形式」）は、一つ誤れば全問が不正解となるため受験者の実力を正しく評価することができないと指摘してきた。今年度の「化学」の追・再試験でも第1問の問6などにその解答形式が見られたが、以前のように全く関連のない内容を単に組み合わせた設問ではなく、それぞれが関連している点で適切な出題が多かった。

以下に各問について、特に指摘すべき事項を述べる。

第1問

問2 気体の物質量とモル濃度に関する問題。「化学基礎」の履修範囲であるが、化学にとって基本的な事項に関する問題である。解答には、標準状態における理想気体1 molの体積が22.4Lであるとの知識が必要である。これは記憶しておくべき数値であると思うが、例えばそれを記憶していなくても解答できるように、気体定数の値を記載しておいていただきたい。

問3 固体の構造に関する問題。下線が引かれ、正誤を判定するポイントが明確になっている点は好ましい。正答を得るためには、体心立方格子が最密構造ではないという知識が必要であるが、やや細かい知識を問う問題である。他の選択肢のように、具体的な固体状物質の構造や性質を問う方が、化学の問題としてよりふさわしいと思う。

問6 溶解度に関する問題。溶解度曲線から析出する結晶の質量を求める問題であり、グラフを読み取る能力をはかる工夫がなされている。溶け残った物質をろ過するという問題設定をした点で、やや難易度が高くなっている。

第2問

問2 電気分解に関する問題。水溶液の溶質と陰極で生成した物質の物質量を与え、一定の電流下で最も長い時間を必要としたものを選択させる。それぞれの陰極で起こる反応に関する知識が必要であり、問題設定に工夫が感じられるが、やや難しい。一つ一つ検討していく必要があるので、選択肢は4個で十分である。

問3 平衡に至るまでの正反応と逆反応の速度の変化を表すグラフを選択させる問題。反応速度と平衡に関する基礎的な知識を、グラフを用いて問う工夫がなされた問題である。

問5 酢酸の電離度を求める問題。pHをグラフから読み取らせる工夫がなされている。

問6 二クロム酸イオンとシュウ酸を用いた酸化還元滴定に関する問題。それぞれの半反応式が与えられていることは、大変好ましい。酸化還元の量的関係は全ての生徒が理解すべき重要な内容であり、「化学基礎」でも出題されることであろうが、半反応式は必ず与えていただきたい。本問では、実験を行って得られたグラフから当量関係を読み取らせる工夫がなされており、思考力を必要とする問題になっている。それ自体は歓迎すべきことであるが、実際に発生した CO_2 の物質量をどのように測定するのかが理解できない。実験を題材とする問題では、それが実際に行える実験であることが必要であると考え。単なる思考実験であれば、それと分かるような記述をして欲しい。

第3問

問1、問2 問1は気体、問2は金属に関する知識を問う問題。下線が引かれ、正誤の判定をするポイントが明確にされている点は好ましい。題材となっている物質はいずれも高校生が知っているべき基本的な物質であるが、気体の色やにおいてはやや細かい知識であると思う。

問3 気体の捕集法に関する問題。酸素と水素が水上置換で捕集することを知っていれば正答が得られるが、フッ化水素 HF の捕集法は学ばないので、「 CaF_2 、濃硫酸」は適切な選択肢ではない。 HF の水に対する溶解性に関する知識を問いたいのであれば、そのような設問にすればよい。

問5 錯体と配位子の物質量の比を求める実験に関する問題。教科書にない題材を用いて、思考力を問うことを意図している。高等学校の先生方からは、「化学」におけるどのような学習内容と関連しているのか、あるいはこのような問題に対応するにはどのような教育をしたらよいのか分からない、といった感想があった。

問6 アンモニアの合成を題材とした問題。2008年度の本試験にほぼ同様の問題が出題されている。実験を題材にしながら、 CaCl_2 の溶解性に関する知識を問う問題になっており、選択肢に工夫が必要である。

第4問

問2 炭化水素の異性体数を問う問題。複数題組合せ解答形式である。鎖状と環状の両方が正解して4点となるが、この問題は2点ずつ配点した方が、異性体に対する受験者の知識を正しく判定できると思う。

問4 フェノールの生成に関する問題。受験者は、このような問題に対処するためには、教科書にでてくる有機化学反応を全て記憶しなければならないと理解するだろう。アルカリ溶融や塩素の置換反応によるフェノールの合成は、高等学校の実験で行うこともなければ、大学で学ぶ有機化学でも登場しない反応である。ヒドロペルオキシドの酸による転位反応も、高校生には単に記憶するしかない。これらのことから本問は、高校生が理解する必要のない細かい事項に関する問題であり、大学入試センター試験の問題として適切ではないと思う。正答であるトルエンの酸化による安息香酸の合成は、比較的良く用いられる重要な反応である

から、それを題材にした問題にすればよい。

問5 元素分析装置に関する問題。一方で吸尿管Aに入れる物質を問い、もう一方で吸尿管Bで吸収させる物質を問うのは、間違えずに読む能力を試しているように思える。受験者の化学的な知識を正しく判定できる設問を工夫していただきたい。

第5問（選択問題）

いずれの問いも、合成高分子化合物に関する基本的な内容を題材にした問題である。ただし、問1の「非晶質部分（無定形部分）」はやや細かい知識に含まれる。問3の二つの解答にそれぞれ配点したことは評価できるが、1点と2点としたことは理解に苦しむ。

第6問（選択問題）

問1、問2 糖と核酸に関する問題。天然有機化合物には多くの化合物が出てくるので、この部分では特に、“教科書に記載があるかどうか”ではなく、“高校生が記憶しておくべき基礎的な内容であるかどうか”を基準として問題を作成していただきたい。追・再試験における問1、問2はいずれも、おおむね基礎的な内容を題材としていると評価できる。

問3 ペプチドの検出反応に関する問題。タンパク質の検出反応として基本的な反応が用いられていること、また二つの解答にそれぞれ2点が配点されていることは評価できる。大学入試センター試験において、敢えて“脳内鎮痛ペプチド”を題材とする必要性は感じない。“下図のペプチドA”で十分である。

3 ま と め

新教育課程「化学」では、教科書のほぼ6割を各論（「無機物質」、「有機化合物」、及び「高分子化合物」）が占めており、大学入試センター試験も知識偏重の試験になるのではないかと懸念があった。しかし、実施された「化学」の試験では、本試験、追・再試験とも、物質の構造・変化に関する問題の配点が46点、各論が54点とバランスがとれており、知識を問う問題も従来の「化学I」と同程度の量と内容であり、少なくとも知識偏重という出題ではなかった。新教育課程の初年度であり、前例のない中で、大学入試センター試験として適切と評価できる問題を作成された問題作成部会の先生方に、心より敬意を表したい。

今年度の「化学」本試験の平均点は59.20点（得点調整により62.50点）であった。追・再試験については平均点のデータがないため客観的な判断はできないが、第1問の問6や第2問の問2などやや設定が複雑な問題が見られたこと、及び第3問、第4問に細かい知識を問う問題がいくつか見られたことから、本試験と比べて、追・再試験はかなり難しい印象を受けた。今後の問題作成においては、くれぐれも難易度が高すぎる問題を作成しないようにお願いしたい。また、本試験と追・再試験の難易度が、あまり差がないように十分に配慮していただきたい。

なお、高等学校の先生方から、それぞれの問題の正答率が分かれば今後の学習指導に極めて有用であるので、各問題の正答率を公表していただきたいとの強い要望があった。また追・再試験の平均点を公表していただけると、追・再試験の問題に対するより客観的な検討評価が可能となる。これらについても、御一考いただければ幸いに思う。

化 学 I

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、平成27年度大学入試センター試験の「化学 I」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・設問数・配点・形式等

新教育課程初年度となる今年度の大学入試センターにおいて旧課程科目として出題された「化学 I」追・再試験は、昨年度と同様、大問4問（配点は各25点、全解答数30）の構成であり、第1問は「物質の構成」、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」に関する出題であった。出題範囲はおおむね高等学校学習指導要領で指定された内容を踏まえており、教科書の幅広い範囲から出題されていた。なお、今年度の旧教育課程「化学 I」追・再試験で出題された全25問のうち、11問（解答数11、配点41点）が、新教育課程「化学」追・再試験と共通の問題であった。

出題分野の割合は妥当であり、難易のバランスも良く、本試験と同様、大学入試センター試験として適切な出題であったと評価できる。「化学 I」本試験の平均点は65.13点（得点調整により66.67点）であり、昨年度の69.42点よりもやや低かった。追・再試験については平均点のデータがないため客観的な判断ができないが、新教育課程「化学」の追・再試験が本試験よりもやや難しかったことと相応して、本試験よりもやや難しく、平均点は本試験よりも低かったものと推察される。

以前から、複数の問題の解答を組み合わせさせて正答を選択させる解答形式（「複数題組合せ解答形式」）は、一つ誤れば全問が不正解となるため受験者の実力を正しく評価することができないと指摘してきた。「化学 I」追・再試験でも第2問の間5や間7などにその解答形式が見られた。以前のように全く関連のない内容を単に組み合わせた設問ではなく互に関連している点で適切な出題もあったが、それぞれを別々に配点した方が適切と思われる問題もあった。一方で、第4問の間6の二つを選択させる問題ではそれぞれに2点を配点しており、受験者の実力を正しくはかる細やかな配慮がなされていた。

今年度も実験を題材とする問題がいくつか見られた。それ自体は歓迎すべきことであるが、問題にはいかにも実験を行ったかのような記述がなされているのに対して、実際にどのように行うのか理解し難いものもあった。実験を題材とする問題では、それが実際に行える実験であることが必要であると考ええる。

以下に各問について、特に指摘すべき事項を述べる。

第1問

問1 b 電子の総数が最も多い化学種を選択させる問題。選択肢が6個あるが、一つ一つ電子数を検討する必要があるので、選択肢は4～5個でよい。

問4 気体の物質質量とモル濃度に関する問題。標準状態における理想気体1 molの体積が22.4Lであるとの知識が必要である。これは記憶しておくべき数値であると思うが、例えそれを記憶していなくても解答できるように、気体定数の値を記載しておいていただきたい。

問5 同位体組成から原子量を求める問題。Gaを題材として、計算しやすいように数値が工夫されており好感がもてる。

第2問

問3 中和反応を選択する問題。選択肢が5個で適切である。

問4 逆滴定を題材とする問題。硫酸を用い、水溶液の一部を滴定に用いている点で設定が複雑であり、大学入試センター試験としてはやや難しい。この問題も、標準状態における理想気体 1 mol の体積が 22.4L であるとの知識が必要である。

問5 還元剤となる物質を選択させる問題。二つの問いを組合せた「複数題組合せ解答形式」であるが、3点の配点である。二つの問が同じ知識を問う問題であり、出題に工夫が必要である。

問6 二クロム酸イオンとシュウ酸を用いた酸化還元滴定に関する問題。それぞれの半反応式が与えられていることは、大変好ましい。酸化還元の量的関係は全ての生徒が理解すべき重要な内容であり、「化学基礎」でも出題されることであろうが、半反応式は必ず与えていただきたい。本問では、実験を行って得られたグラフから当量関係を読み取らせる工夫がなされており、思考力を必要とする問題になっている。それ自体は歓迎すべきことであるが、実際に発生した CO_2 の物質量をどのように測定するのが理解できない。実験を題材とする問題では、それが実際に行える実験であることが必要であると考ええる。単なる思考実験であれば、それと分かるような記述をしてほしい。

問7 燃料電池を題材にした問題。「複数題組合せ解答形式」であり、この問題は、電極を問う a、b と量的計算問題の c について、それぞれ2点を配点してもよいと思う。量的計算に用いる反応には化学反応式が示されており、好感がもてる。この問題も、標準状態における理想気体 1 mol の体積が 22.4L であるとの知識が必要である。

第3問

問1 気体に関する知識を問う問題。下線が引かれ、正誤の判定をするポイントが明確にされている点は好ましい。題材となっている物質はいずれも高校生が知っているべき基本的な物質であるが、気体の色やにおいはやや細かい知識であると思う。

問3 気体の捕集法に関する問題。酸素と水素が水上置換で捕集することを知っていれば正答が得られるが、フッ化水素 HF の捕集法は学ばないので、「 CaF_2 、濃硫酸」は適切な選択肢ではない。

問5 錯体と配位子の物質量の比を求める実験に関する問題。教科書にない題材を用いて、思考力を問うことを意図している。高等学校の先生方からは、どのような学習内容と関連しているのか、あるいはこのような問題に対応するにはどのような教育をしたらよいのか分からない、といった感想があった。大学入試センター試験が、「化学 I」で学んだ内容の理解度をはかるための試験であるとすれば、適切な出題とは言えない。

問6 陽イオンの系統分析に関する問題。操作の順序を問う問題形式にした点に工夫が感じられる。

問6 アンモニアの合成を題材とした問題。2008年度の本試験にはほぼ同様の問題が出題されている。実験を題材にしながら、 CaCl_2 の溶解性に関する知識を問う問題になっており、選択肢に工夫が必要である。

第4問

問1 無水酢酸に関する問題。三つの文章の正誤判定を組合せた「複数題組合せ解答形式」であり、受験者の知識を正しく判定できる解答形式とは思えない。また、無水酢酸とフェノールの反応は記載されていない教科書もあり、その正誤を問うのは適切ではないと思う。

問3 元素分析装置に関する問題。「複数題組合せ解答形式」であるが、二つの吸尿管の役割は関連しているので適切な解答形式である。一方は吸尿管 A に入れる物質を問い、他方は吸尿管 B で吸収させる物質を問うのは、間違えずに読む能力を試しているように思える。受

験者の化学的な知識を正しく判定できる設問を工夫していただきたい。

問6 芳香族化合物の反応に関する問題。誤った記述を二つ選択させる問題であり、それぞれに2点を配点している点は評価できる。しかし、高等学校では反応機構を学ばないので、このような問題に対処するためには、それぞれの反応の試薬と生成物を正しく記憶していなければならない。高等学校では、ベンゼンの求電子置換反応についてはニトロ化をしっかりと学び、塩素化やスルホン化は参考程度に扱うことで十分であると思う。この問題も、芳香族化合物の代表的な反応を4～5個取り上げ、その中から誤記を一つ選択させる形式がよいと思われる。

3 ま と め

旧教育課程の最終年度となった「化学Ⅰ」本試験の受験者は43,347名であり、新教育課程の「化学基礎」と「化学」の受験者がそれぞれ、88,263名、175,296名であったことを考慮すると、本試験において、昨年度（「化学Ⅰ」の受験者233,632人）よりも、かなり多くの生徒が化学に関連した科目を受験したものと推察される。

「化学Ⅰ」本試験の平均点は65.13点（得点調整により66.67点）であった。追・再試験は本試験よりもやや難しかったので、この問題が本試験に採用されていればこれよりも低い数値になったであろうが、適切な範囲に収まったものと推察される。「化学Ⅰ」については、年度によって平均点がほとんど変動しない適切な問題を継続して作成された、問題作成部会の先生方に心より敬意を表したい。今後も、「化学基礎」と「化学」について、大学入試センター試験にふさわしい、適切な難易度の問題を出題されるようお願いしたい。

なお、追・再試験の平均点を公表していただけると、追・再試験の問題に対するより客観的な検討評価が可能となる。御一考いただければ幸いに思う。