

# 【化学】 大学入学共通テスト試行調査(プレテスト)所見(平成 29 年 11 月実施)

教材研究センター理科研究室

## ◎ 試験概要 ◎

配点：100点

試験時間：60分

## ◎ 出題における特徴的な点 ◎

- すべて必答問題となり、問の数は大幅に減少した(現行のセンター試験 27→試行テスト 18)。
- 現行のセンター試験の大半を占める、小問を読むだけで答えられるような単純な知識問題はほとんどなくなった。
- 現行のセンター試験の計算問題の選択肢はすべて数値が予め示されていたが、数値自体を答える計算問題が出題された。
- aとbに分かれている小問において、aを間違えるとbにも影響する問題が出題された。
- 教科書で見かけないようなグラフを読み取る問題や、目盛りの数値の振り方も受験生自身が考え、グラフを作成して考察する問題が出題された。
- 大問1題すべてを用いて、1つの実験に関する問題が出題された。
- 現行のセンター試験と異なり、必要以上の情報を与えて受験生に取舍選択させる問題が出題された。
- 現行のセンター試験の問題と異なり、問題文が長いものが増え、知識のみを問うだけでなく与えられた情報をいかに処理できるかが問われる問題が多く出題された。特に実験に関する問題が大幅に増加した。
- 「すべて選べ」という、解答数が定まらない問題が出題された。なお、過不足なく解答できた場合のみ点を与える採点方法を採用していた。
- 「二つ選べ」という指示のある問題において、現行のセンター試験では一つずつ個別に点を与えていたが、プレテストでは過不足なく解答できた場合のみ点を与える採点方法を採用していた。ただし、問題とプレテストの調査結果によっては採点方法を検討するとしている。
- aとbに分かれている小問において、aで選んだ数値を用いてbの問題を解く場合、aにおいて不正解の数値を選択していても、その数値を用いて正しい方法でbの数値を出せば正解とするという、現行のセンター試験にはない採点方法を一部の問題で採用していた。

## ◎ 大問ごとの分析 ◎

### 第1問(化学反応、状態変化)

#### 問1 気体の性質、物質質量

同温・同圧で同じ体積の気体の物質質量が等しいことを利用して解く計算問題。求められる力は現行のセンター試験の問題と同様。

#### 問2 物質のもつエネルギー

与えられた熱化学方程式を利用してエネルギーの大小比較をする問題。計算を必要とする。エネルギー図を使えば比較的容易に解けるが、エネルギー図の利用をどこまで習うかは学校によってばらつきがある可能性がある。なお、2009年センター試験本試験・化学I第2問問2と全く同じ問題である。

#### 問3 二酸化窒素と四酸化二窒素の平衡反応実験

実験操作と結果から考察できることは何かを選択する問題。平衡に関する表面的な知識のみでは間違える可能性があり、普段から実験をし、結果から考えられる仮説を立て、その検証ができる力が求められる。また、選択肢の一つに「Qの正負は判断できない」というものもあり、このような「実験をしたが、結果としてわかることはない」という選択肢が正解になる問題が将来的に出題される可能性もある。

#### 問4 ナフタレンのシクロヘキサン溶液の凝固点降下実験

実験結果からグラフを作成し、凝固点を求める問題(a)と、その結果からシクロヘキサンのモル凝固点降下を求める計算問題(b)。aのグラフ作成では、問題用紙に用意されたグラフに目盛り線はあるが、数値は与えられていない。どのように数値を振れば適切なグラフを作れるかの判断、またその上でグラフを正確に作り、そこから必要な情報を正確に読み取る力が求められる。bの計算問題は単純なものだが、表2では必要以上の情報を示している。必要な情報のみ取舍選択できる力および正確に計算をする力が求められる(選択肢として数値は与えられていない)。また、aにおいて不正解の数値を選択していても、その数値を用いて正しい方法でbの数値(正解とは異なる数値)を出せば正解とするという、現行のセンター試験にはない採点方法を採用している。

### 第2問(金属の反応、身のまわりの物質)

#### 問1 溶解度積に違いによる2種の金属イオンの分離

片対数グラフを用いた、1つの金属イオンの沈殿に関するグラフの読み取り問題(a)と、2つの金属イオンの沈殿に関するグラフの読み取り問題(b)。片対数グラフ独特のグラフの読み取りができる必要はないものの、教科書では見慣れないグラフであるため、動揺する受験生はいるかもしれない。また、直線の上下での金属イオンの状態を、溶解平衡と絡めて考えられるかが、グラフを正しく読み取る鍵となる。

#### 問2 金属イオンの分離

6種類の金属イオンのうち、4種類の金属イオンが含まれる水溶液から各イオンを分離する実験に関する問題(a、b)。はじめに含まれる金属イオンの種類がわからない状態で、操作とその結果から可能性をつぶしていき、確実に分離できるもののみ選択していく問題である。必要な知識は現行のセンター試験と同じだが、その知識の使い方の多様性が求められる。

#### 問3 身のまわりの物質

身のまわりの無機物質に関する知識問題。求められる力は現行のセンター試験の問題と同様。

### 第3問(脂肪族化合物、芳香族化合物)

#### 問1 元素分析による組成式の決定と物質の推定

組成式を決定するまでは比較的容易である。その組成式から分子式を決定でき、その分子式で表しうる化合物の可能性を考えると、構造異性体を考える際の基礎力が求められる。また、現行のセンター試験にはない、「すべて選べ」という指示が含まれている。

#### 問2 条件を満たす化合物の構造式決定

2つの条件に当てはまる化合物の構造式を選択する問題。求められる力は現行のセンター試験と同様。

#### 問3 エステルの加水分解による構造決定

分子式のわかっているエステルの加水分解生成物と、その反応性からエステルの構造を求める問題(a)と、それに関連した知識問題(b)。教科書では参考程度にしか書かれていないケト-エノール互変異性を、アセチレンへの水の付加反応に関する知識と結びつけられるかが鍵となる。

#### 問4 配向性とそれを利用した化合物の合成

教科書ではプラスアルファの知識として掲載されている配向性の情報を与え、目的の化合物を得るために必要な操作を選択する問題。各操作によって起こる反応の必要な知識は現行のセンター試験と同様だが、その上で配向性も考慮し、操作のパターンを考える必要がある。与えられた情報や自分の知識を組合せ、一つずつ処理していく力が求められる。

### 第4問(化学実験)

この大問全体が、教科書で主には扱われていない COD の実験に関する問題であり、リード文を元に各問に答える2次試験のような形式である。加えた過マンガン酸カリウムやシュウ酸ナトリウムが数値ではなく文字で置かれていること、純水で対照実験をしていることや加熱によって過マンガン酸カリウムが一部分解することも考慮していることなど、実際に正確な数値を求めるのに必要な実験に内容を近づけている点が目新しい。

#### 問1 酸化数変化

還元剤であるシュウ酸ナトリウム中の炭素原子の酸化数変化を求める問題。求められる力は現行のセンター試験の問題と同様。

#### 問2 過マンガン酸カリウムの量的考察

リード文にしたがって、試料水と純水それぞれにおいて加えた過マンガン酸カリウムと消費した過マンガン酸カリウムの量的関係を文字式で立式する問題(a)と、その結果により、試料水中の有機化合物と反応した過マンガン酸カリウムの物質量を求める問題(b)。a では上述のように数値でなく文字を用いて、過マンガン酸カリウムの分解量も考慮しなければならないが、必要な知識は現行のセンター試験の問題と同様であり、酸化還元の本質を理解していることが求められる。a が正解できれば、b では二式を連立するだけなので、特別に必要な力はない。

#### 問3 COD の数値

試料水中の有機化合物と過不足なく反応する過マンガン酸カリウムの物質量から COD の値を求める計算問題。COD の単位に気をつけながら正確に計算をする力が求められる(選択肢として数値は与えられていない)。

### 第5問(高分子化合物)

この大問全体が、教科書では深く扱われていない高分子化合物の糊に関する問題であり、リード文を元に各問に答える2次試験のような形式である。

#### 問1 アルデヒド基の検出反応

グルコースが水溶液中では鎖状構造をとる、つまりアルデヒド基をもつ構造が存在することを確認する方法を選択する知識問題。求められる力は現行のセンター試験の問題と同様。

#### 問2 メタノールとアセトアルデヒドの反応生成物

図 1 より、鎖状構造のヒドロキシ基とアルデヒド基が反応してアセタールを形成することを、メタノールとアセトアルデヒドに応用して解く問題。アセタールの知識がなくても、情報を読み取って応用する力が求められる。

#### 問3 ファンデルワールス力と水素結合

分子間力に関する知識問題。求められる力は現行のセンター試験の問題と同様。

#### 問4 合成高分子を使った糊

実際に糊として使われているかどうかの知識はなくても、水素結合を形成するしくみを知っていれば解ける知識問題。高分子の知識ではないが、求められる力は現行のセンター試験の問題と同様。