

# 学習アドバイス - 化学基礎・化学

## ■ 全学統一入試(看護学部) 2月3日： 化学基礎

### <出題傾向>

ここしばらくは、60分の試験時間で、生物分野と合わせて出題されている。その構成のうち①～③が化学基礎分野、残りは生物基礎分野からの出題となっている。問題数は多いが、試験開始直後はまず問題全体に軽く目を通して時間配分を決めてから取り掛かるようにすれば、焦ることもなく落ち着いて取り組めるであろう。

### <2023年度入試の出題内容>

①	原子番号1～20の元素の単体で、気体である物質 同じ電子配置のイオンの組み合わせ、溶解度曲線から再結晶しにくい物質を判断 酸化還元反応と電池	知識
	メタンとプロパンの混合気体の燃焼	計算
②	結晶の構造と結合の関係—結晶の性質、結晶の構造(図)など	知識
③	酸・塩基—酸・塩基の定義、塩の分類、塩の液性、酸のpHとモル濃度の関係 中和滴定の器具	知識
	アンモニアを吸収させた希硫酸と水酸化ナトリウム水溶液の滴定 発生したアンモニアの標準状態での体積	計算

### <学習アドバイス>

化学基礎は範囲が狭いため、かなり細かい部分まで答えさせるような問題になる傾向がある。原子の構造や性質といった、教科書の最初に出てくる部分は学校の授業でも飛ばしがちであるが、この部分は必ず出題される部分なので、しっかりと理解し覚えておくことである。何度も教科書を読んで理解し、基礎問題の練習を重ねておくことと良い。大学入試共通テスト(センター試験)の過去の問の化学基礎の範囲が良い練習になるだろう。また、範囲は狭いといっても計算問題も必ず出題されるので、基本的な計算問題は何度も練習を重ねて慣れておくことが必要である。

各分野について出題のパターンをみてみよう。

#### 【物質の構成】

①では、溶解度曲線のグラフがあり、それを見て再結晶に向いていない物質を選ぶだけで良かったが、グラフの見方には慣れておきたい。

②は、昨年とよく似た構成であったが、与えられた図からイオン結晶の配位数や共有結合結晶の性質を答えさせる問題は、化学基礎の範囲ぎりぎりの問題ではあるが、教科書にも図は載っているのでよく見ておきたい。例年、周期律や原子同士の結合様式と、結合に働く力、結晶の種類と性質などが問われている。その他、混合物と純物質の理解、原子の構造、同位体や同素体の見分け方など、計算問題ではモルの概念、物質質量や溶液の濃度などは必出である。

## 【物質の変化】

酸・塩基の定義，pH 計算，中和反応の量的関係，塩の分類と液性，酸化還元と酸化数の変化などの知識問題，また計算問題の多い部分でもある。

①の混合気体の計算は，よく出題されている部分である。

③は酸・塩基または酸化還元に関する問題が交互に出題されており，今年は逆滴定にまで踏み込んだややレベルの高い計算問題になっていたため，十分に練習をしておきたい。

## ■ 全学統一入試(理工学部) 2月3日： 化学

### <出題傾向>

昨年同様，試験時間は 60 分間で大問 5 問編成であった。レベルも毎年基本～標準的な範囲であるが，計算問題で時間がかかるかもしれないので焦らずに落ち着いて試験に取り組んでほしい。時間的にはそれほど大変ではないと思われる。

### <2023 年度入試の出題内容>

①	同素体の組み合わせ，最密構造である結晶の組み合わせ(図)	知識
	発掘された木片の $^{14}\text{C}$ による年代推定，蒸気圧を含む混合気体の分圧(グラフ) 混合水溶液の凝固点，結合エネルギーを用いた燃焼熱の計算	計算
②	塩基性酸化物と両性酸化物の組み合わせ， $\text{Ba}(\text{OH})_2$ の反応 酸・塩基についての正誤	知識
	混合気体中の $\text{CO}_2$ の体積百分率，混合水溶液中の pH の大小関係	計算
③	化学平衡—ハーバー・ボッシュ法による $\text{NH}_3$ の合成 可逆反応の時間と反応速度の関係(グラフ)，平衡定数 $K_c$ について 触媒の有無による $\text{NH}_3$ 生成量と反応時間(グラフ) グラフより $\text{NH}_3$ の生成が発熱反応か吸熱反応かを判断する 圧力変化と平衡移動	知識
	平衡状態での $\text{N}_2$ ， $\text{H}_2$ の物質量と $K_c$ の計算	計算
④	窒素とリンについて， $\text{NH}_3$ と $\text{HNO}_3$ の工業的製法，気体の発生装置(図) リンとその化合物の性質，窒素とその化合物の性質	知識
	$\text{NH}_3$ から $\text{HNO}_3$ を合成するときの計算	計算
⑤	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ で表される A，B，C，D について一構造異性体の数 NaOH と反応させたときに生じる気体，構造推定 アルコールを酸化したときの， $\text{Cu}_2\text{O}$ の生成	知識

### <学習アドバイス>

理工学部の問題は，教科書の全範囲からほぼ満遍なく出題されているのであるが，やはり有機分野を確実にしておくことが得点にはつながる。

教科書の範囲を逸脱するような問題は出題されない。普段から教科書を丁寧に学習し，学校の

授業も大切に、授業ノートは整理して、納得できるまで理解しておくことである。

また、学校で使用していた問題集があるならばその問題集を、なければ市販の問題集を使い、基本問題を何度も解いて完全に自分のものに出来るようにすることが第一である。応用や発展というレベルの問題は気にしなくても良い。大切なのは、基本問題の練習の繰り返しである。

各分野について出題のパターンをみてみよう。

### 【理論化学】

原子の構造・化学結合などはほとんど毎年頻出である。また計算問題も多い。大学入試共通テスト(センター試験)の過去問レベルで十分に練習しておけばほぼ対応できる。

①に計算問題が集中していた。少し勉強をすれば、得点につながる計算問題ばかりであるので弱点は早いうちに抑えておこう。

特に計算問題では、気体、溶液の濃度・溶解度、希薄溶液の性質、熱化学、酸・塩基、酸化還元、電池・電気分解、化学反応速度・化学平衡などすべての分野を理解しておくことである。

特に、化学反応速度・化学平衡に関しては今後も大きな比重で出題される可能性が高いと思われるので、苦手な人は早めに対策をしておくのが良い。

### 【無機化学】

今年は、窒素・リンなど 15 族に関する問題が出題された。特に  $\text{NH}_3$  や  $\text{HNO}_3$  の合成に関する問題は、今年の場合③でもあったように、化学平衡の問題と絡んで出題されやすい部分である。無機化学分野は、図解や図説といったグラフィカルな副読本を活用すれば、よりイメージを捉えやすくなる分野である。物質の色や反応性をイメージとして捉えながら、沈殿生成反応、気体の発生に関する反応を実験装置も含め、色や性質も合わせて覚えていけば身に付きやすい。特に重要な部分としては、気体の発生では反応式をきちんと覚えておくこと、また無機化学工業に関する問題では、その反応に特有の触媒も忘れてはいけない。

### 【有機化学】

有機化学分野では基本的な反応と、各物質からそれらの誘導体をつくる時の相関関係をしっかり把握しておく必要がある。今回問題の中心となっていた  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  で表される化合物は特に頻出問題だと言える。

要注意の分子式には、 $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  以外では  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ 、 $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ 、 $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ 、 $\text{C}_8\text{H}_4\text{O}_3$  などがある。

有機化学分野は、構造推定問題までを含めて基本的な問題を繰り返し解き、自分のものにすることで必ず大量得点につながる。

入試要項では書かれていないが、高分子化合物については出題されないように見えるが、今後のは分からないので出来れば学習しておきたい。

## ■ 一般入試(看護学部) 2月7日： 化学基礎

### <出題傾向>

全学統一入試と同様 60 分間で、化学・生物の 2 科目編成となっており、**1**～**3**が化学基礎分野である。時間的には十分にあると思われる。

### <2023 年度入試の出題内容>

<b>1</b>	プロパンの燃焼に関して化学反応式の係数を求める 化学反応式に伴い生成する H <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> の量の計算 CO <sub>2</sub> を Ca(OH) <sub>2</sub> に吸収させたときの CaCO <sub>3</sub> の量の計算 燃焼に必要な O <sub>2</sub> の体積	計算
<b>2</b>	身の回りの金属の性質など、合金の成分と特徴・用途など	知識
<b>3</b>	中和滴定—器具、洗った後の使い方、指示薬とその色の変化 オゾンの生成の化学反応式	知識
	NaOHaq の濃度決定 オゾンに変わった酸素の割合	計算

### <学習アドバイス>

計算問題は、化学反応式の量的関係、pH 計算などほぼ毎回似たような形式が多い。教科書を丁寧に読んで理解し、教科書の中の間や章末問題は必ず出来るようにしておくことが最低限必要である。

各分野について出題のパターンをみてみよう。

#### 【物質の構成】

例年くり返され出題されているのは、物質の分類、混合物の分離と精製、原子の構造、同位体や同素体の見方、周期表上にみる原子の性質、原子同士の結合の様式、結合に働く力、結晶の種類と性質についてが多い。さらにモルという概念、物質質量や溶液の濃度などの計算問題も良く問われているところである。

**2**が、身の回りの金属とその利用についての問題であったが、特に合金もメインに扱った問題は今までなかったもので、これからも気を付けておきたい部分である。

#### 【物質の変化】

今年は**1**では、化学反応式に伴う物質の変化量を問う、すべて計算問題であったのがパターンとしては珍しかった。

酸・塩基の定義、pH 計算、中和反応の量的関係、塩の分類と液性、酸化還元と酸化数の変化、そして酸化還元反応における量的な関係など、これらは全て頻出問題であるので普段からどんな問題にでも対処できるように練習しておきたい。計算問題に関しては練習量が多いほど得点にはつながるはずである。受験生の皆さんには全範囲を丁寧に学習することが望まれる。

■ 一般入試(理工学部) 2月8日： 化学基礎・化学

<出題傾向>

60分間で大問5問編成となっている。問題数は多く感じられるが、焦らずに落ち着いて解くことが肝心である。難しく感じる問題があれば、あっさりと飛ばして他の問題に移り、あとでまたその問題に戻ればよい。

<2023年度入試の出題内容>

1	金属の反応性とその組み合わせ，塩素の性質 フッ化カルシウムと濃硫酸との反応の化学反応式，硫酸カルシウムの性質	知識
	ダイヤモンドに含まれる炭素原子の数 等しい質量の気体の体積の比較 メタンとエタンの混合気体の燃焼から求める体積比 混合した食塩水の質量パーセント濃度，アンモニア水の pH	計算
2	化学結合と結晶の性質(表)，共有結合の結晶ではない物質の選択 電気伝導性を持つ共有結合の結晶とその構造や電子配置 電気陰性度と極性，周期律，極性分子の選択	知識
3	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> とNaOHの中和反応式，滴定曲線の形 硫酸酸性下でKMnO <sub>4</sub> とH <sub>2</sub> O <sub>2</sub> との酸化還元反応式，KMnO <sub>4</sub> のはたらき	知識
	混合溶液中の硫酸の質量パーセント濃度 混合溶液中の過酸化水素の質量パーセント濃度，過酸化水素水の濃度調整	計算
4	気体SO <sub>2</sub> ，H <sub>2</sub> S，NO <sub>2</sub> ，CO <sub>2</sub> の特徴と反応 炭酸カルシウムで白濁している水溶液にCO <sub>2</sub> を十分加えたときの現象	知識
	H <sub>2</sub> Sに反応したI <sub>2</sub> の質量，濃硫酸に反応した銅の質量 銅に反応した濃硝酸の物質質量，CaCO <sub>3</sub> と塩酸が反応したときのHClの物質質量 希硝酸に反応した銅の質量	計算
5	硫酸酸性下でC <sub>9</sub> H <sub>10</sub> で表される芳香族化合物A，BのKMnO <sub>4</sub> による酸化開裂 シクロヘキサンのKMnO <sub>4</sub> による酸化開裂 A，Bから生じた物質の構造推定，アルコールの種類と性質	知識
	BにBr <sub>2</sub> を付加させたときのGからBr <sub>2</sub> の量の決定	計算

<学習アドバイス>

標準的な問題で構成された理工学部の一般入試の問題は、全学統一入試と同様、必ず教科書の範囲から出題されている。従って、教科書を丁寧に読み、学校で学んだ内容は、授業ノートで整理しておくことが最上の学習方法となる。その上で、学校で併用していた問題集があるならばその問題集を、なければ市販の問題集で自身の学力を定着させると良い。大切なのは、基本レベルの問題を繰り返し行い、完全に解けるようにすることである。

各分野について出題のパターンをみてみよう。

### 【理論化学】

①は小問集合であり、化学基礎全体としての知識・計算問題の組み合わせである。看護学部と同様、標準的に出題されやすい小問の詰め合わせになっている。

②, ③は、一つのテーマに沿って掘り下げる問題となっている。例年、テーマを変えながら理論分野を万遍なく出題している。今年度の②は、計算問題は無く、原子の構造、結合の性質、結合の種類と結晶の関係に対する知識問題であった。③は、中和と酸化還元を融合させた内容になっており、問題の読み取りの苦手な受験生は苦労したかもしれない

### 【無機化学】

今年度は、化学物質の工業的製法は出題されてはいなかったが、気体の性質を比べたり、化学反応における物質の量的関係を求める問題が毎年より格段に多かった気がする。従って、気体の発生や沈殿生成に伴う化学反応式は出来るだけたくさん覚えておきたいところである。

テーマを絞って出題するような傾向はここしばらく続いているので、その他、金属イオンの定性分析にからむ問題、気体の発生、さらに主要な無機化学工業の反応式は書けるようにしておくことである。

### 【有機化学】

脂肪族炭化水素、芳香族炭化水素の、 $\text{KMnO}_4$ による酸化開裂の問題は少々むずかしかったかもしれない。高校の授業では、場合によっては芳香族化合物の性質などは入試に間に合わないこともあるようなので、学校の進度と関係なく早めに構造推定問題までを自分自身で慣れておくことが良い。

基本的には、炭素数が5までのアルコール、4までのアルデヒドやケトン、カルボン酸、エステルの構造式はすぐ書けるようにしておこう。芳香族化合物では  $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ 、 $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$  を中心とした問題が今後も出題されやすいと思われるので、日ごろから構造異性体の問題は十分に練習しておこう。特に、構造決定のための、アルコールの酸化による生成物の特定、銀鏡反応、フェーリング反応、ヨードホルム反応などに慣れておくのが確実に得点につながるはずである。

入試要項では書かれていないが、高分子化合物については出題されていないようであっても時間があれば学習しておきたいところである。