

国際バカロレア (IB) ディプロマプログラム (DP) 科目概要

「理科」：「化学」— 標準レベル (SL)

2016年第1回試験 — 2022年最終試験

IBディプロマプログラム (DP: Diploma Programme) は、綿密に構成され、高い学業レベルを要求する一方で、教育的にバランスのとれたプログラムです。16歳から19歳までの生徒を対象として、大学での学問やその後の生涯で成功できる人間になるための素養を養います。DPは、知識豊かで探究心に富み、思いやりと共感する心をもつ人間の育成、また、多様な文化の理解と開かれた心の育成に力を入れており、さまざまな視点を尊重し評価するために必要な態度を育むことを目指しています。DPの「指導のアプローチ」と「学習のアプローチ」(ATL: approaches to learning) は、熟慮された戦略やスキル、態度として、指導や学習の場に浸透しています。DPでは、思考スキル、リサーチスキル、社会性スキル、自己管理スキル、コミュニケーションスキルという5つのATLカテゴリーのスキルを発達させます。

幅広く深い知識と理解を得られるようにするため、生徒は、1) 自分が最も得意とする言語、2) 付加言語、3) 社会科学、4) 理科、5) 数学の各グループから少なくとも1科目を選択する必要があります。さらに、グループ6から芸術の科目を1科目、またはグループ1~5のいずれかから2つ目の科目を選択することができます。選択した科目のうち、最低3科目(最大4科目)を上級レベル(HL: higher level)(推奨授業時間: 240時間)、その他を標準レベル(SL: standard level)(推奨授業時間: 150時間)で履修します。これらに加えて「課題論文」(EE: extended essay)、「知の理論」(TOK: theory of knowledge)、「創造性・活動・奉仕」(CAS: creativity, activity, service) の3つの「コア」要素があります。「コア」科目は必修で、DPの理念の中核を成すものです。

DPの科目概要では、コースを構成する4つの主要要素について説明します。

- I. コースの説明とねらい
- II. カリキュラムモデルの概要

- III. 評価のモデル
- IV. 問題のサンプル



I. コースの説明とねらい

「化学」は、実験・研究スキルの習得とアカデミックな学習が一体となった実験科学の科目です。化学の原理は、私たちが生活する物理的環境やすべての生物システムの理解を支える土台となっています。「化学」はしばしば、医学、生物科学、環境科学など高等教育の多くの課程の必修科目となっています。

学校においても、実際の科学コミュニティーにおいても、理論と実験は自然に互いを補いあう関係にあるため、「化学」を学習するすべての生徒は、理論と実験の両方に取り組むべきです。DPの「化学」では、多岐にわたる実践的なスキルを習得し、また数学の運用能力を高めます。さらに、21世紀を生きるうえで欠かせない対人スキルと情報技術のスキルも身につけます。

生徒は、「化学」の学習を通じて、科学者がどのような方法で研究し、どのような方法で互いにコミュニケーションをとるのかについて意識できるようになるでしょう。科学的方法には幅広い形態がありますが、この科目を特徴づけているのは、実験を通じた実践的なアプローチに重点を置いている点です。教師は、操作スキルの向上、研究計画、データ収集、結果の解析、知見の評価と伝達に取り組む機会を生徒にもたらしめます。

DPの「化学」のねらいは、「科学の本質」を全体的なテーマとして、生徒が以下を身につけることにあります。

1. 刺激的でチャレンジに満ちた機会を通じて、グローバルな文脈における科学研究とその創造性について理解する。
2. 科学技術の特徴づける知識体系、方法、および手法を習得する。
3. 科学技術の特徴づける知識体系、方法、および手法を応用し活用する。
4. 科学情報を分析、評価、統合する能力を身につける。

5. 科学活動の中で、効果的な協働およびコミュニケーションの必要性和価値に対して批判的意識を身につける。
6. 実験および研究に関する科学的スキルを身につける。スキルには、現在、利用可能な技術を活用することを含む。
7. 科学を学ぶことを通じて21世紀のコミュニケーションスキルを身につけ、応用する。
8. 科学技術を用いることの倫理的影響について、グローバルな社会の一員として批判的な意識をもつ。
9. 科学技術の可能性とその限界についての理解を深める。
10. 科学の学問分野間の関係性と他の知識分野への影響についての理解を深める。

II. カリキュラムモデルの概要

| 構成要素 | 推奨される授業時間数 |
|-------------------|------------|
| SL・HL 共通項目 | 95 |
| 1. 物質と量的関係 | 13.5 |
| 2. 原子の構造 | 6 |
| 3. 元素の周期性 | 6 |
| 4. 化学結合と構造 | 13.5 |
| 5. エネルギー論・熱化学 | 9 |
| 6. 反応速度論 | 7 |
| 7. 化学平衡 | 4.5 |
| 8. 酸と塩基 | 6.5 |
| 9. 酸化還元反応 | 8 |
| 10. 有機化学 | 11 |
| 11. 測定とデータ処理 | 10 |

| | |
|---|----|
| 選択項目（4つから1つを選択） | 15 |
| A. 材料科学 | 15 |
| B. 生化学 | 15 |
| C. エネルギー | 15 |
| D. 医薬品化学 | 15 |
| 実習を伴う学習活動 (PSOW: practical scheme of work) | 40 |
| 所定の実習および他の実習 | 20 |
| 個人研究（内部評価） | 10 |
| グループ4プロジェクト | 10 |

「グループ4プロジェクト」

「グループ4プロジェクト」は、DPの「理科」（グループ4）に含まれる異なる科目の生徒が協働する取り組みです。同じ学校内や別の学校の生徒と一緒に取り組みます。これにより、複数の学問分野の概念やものの見方を共有できるだけでなく、科学技術の環境的、社会的、倫理的意味を理解することができます。このプロジェクトは、実際の観察実験活動に基づくものでも、理論に基づくものでもよく、科学の学問分野間の関係性と他の知識分野への影響についての理解を深めることをねらいとします。プロジェクトの重点となるのは、学際的な協力と科学的プロセスです。

III. 評価のモデル

このコースでは、生徒が以下の評価目標に到達することを目指します。

- 以下の知識と理解を示すことができる。
 - 事実、概念、用語
 - 方法論と手法
 - 科学情報の伝達
- 以下を応用することができる。
 - 事実、概念、用語
 - 方法論と手法
 - 科学情報の伝達の方法
- 以下を公式化、分析、評価することができる。
 - 仮説、研究課題（リサーチクエスション）と予測
 - 方法論と手法
 - 一次データと二次データ
 - 科学的説明
- 洞察力があり倫理に適った研究を行うのに必要とされる適切な研究スキル、実験スキル、人間性の側面に関連したパーソナルスキルを示すことができる。

評価の概要

| 評価の種類 | 評価の形式 | 評価時間 (時間数) | 最終的な 成績に占める 割合 (%) |
|-------|-----------------------------------|---------------|--------------------------|
| 外部評価 | | 3 | 80 |
| 試験問題1 | 30問の多項選択問題（SL・HL共通項目） | 0.75 | 20 |
| 試験問題2 | 短答式問題と論述式問題（SL・HL共通項目） | 1.25 | 40 |
| 試験問題3 | データと実験に基づく設問、および短答式問題と論述式問題（選択項目） | 1 | 20 |
| 内部評価 | | 10 | 20 |
| 個人研究 | 研究および6～12ページのレポート | 10 | 20 |

IV. 問題のサンプル

- 0.50 molの1,4-ジアミノベンゼン $\text{H}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{NH}_2$ に含まれる原子の総数を次のなかから選びなさい。
 - 16.0×10^{23}
 - 48.0×10^{23}
 - 96.0×10^{23}
 - 192.0×10^{23}
 (アボガドロ定数 $[L$ または $N_A] = 6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$) (試験問題1)
- 自動車メーカーの多くが水素を燃料として用いる車両を開発しています。
 - 内燃機関を用いる車両と比べて水素を用いる車両のほうが環境への害が少ないと見なされる理由を説明しなさい。
 - コークスと水蒸気の反応から水素が生じます。

$$\text{C}(s) + 2\text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow 2\text{H}_2(g) + \text{CO}_2(g)$$
 『化学資料集』の第12項に記載されている情報を用いて、この反応のエンタルピー変化 ΔH を kJ mol^{-1} で計算しなさい。(試験問題2)

IBについて：IBは、過去50年以上にわたり、質の高いチャレンジに満ちた教育プログラムとしての定評を築いてきました。国際的な視野をもって21世紀の現実の課題に対応することで、より良い、より平和な世界の創造に貢献していくことのできる若者を育成しています。

DPについての詳細および科目概要の一覧は、IBのウェブサイト (<http://www.ibo.org/diploma/>) でご覧いただけます。

『指導の手引き』の完全版は、IBのプログラム・リソース・センターからアクセスできるほか、IBストア (<http://store.ibo.org>) でご購入いただけます。

DPが大学での成功の素地づくりにどのように貢献するかについては、IBのウェブサイト (www.ibo.org/recognition) をご覧いただくか、メール (recognition@ibo.org) にてお問合せください。