

2 科目「化学基礎」の指導計画例

I 科目「化学基礎」の目標と評価の観点（例）

新学習指導要領に示されている科目「化学基礎」の目標を確認するとともに、新学習指導要領解説に示されている目標に関する解説を基に評価の観点（例）を設定した。

1 目標（学習指導要領）

日常生活や社会との関連を図りながら物質とその変化への関心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、化学的に探究する能力と態度を育てるとともに、化学の基本的な概念や原理・法則を理解させ、科学的な見方や考え方を養う。

2 評価の観点（例）

(1) 関心・意欲・態度	(2) 思考・判断・表現	(3) 観察・実験の技能	(4) 知識・理解
- 日常生活や社会との関連を図りながら物質とその変化について関心をもち、意欲的に探究しようとしている。 - 目的意識をもって、生徒自らが見通しをもって主体的に観察、実験などに取り組もうとする。	- 物質とその変化の中に問題を見だし、探究する過程を通して、事象を科学的に考察し、導き出した考えを的確に表現している。 - 物質とその変化を微視的にとらえる見方や考え方を身に付けている。	- 物質とその変化に関する観察、実験などを行い、基本操作を習得するとともに、それらの過程や結果を的確に記録、整理することができる。 - 観察、実験を中心に問題を解決していくという探究の過程をたどりながら、科学の方法を習得し、化学的に探究する技能を身に付けている。	- 物質とその変化について、基本的な概念や原理・法則を、具体的な性質や反応と結び付けて理解し、知識を身に付けている。 - 物質が様々な場面で人間生活にかかわり、役立っていることや化学の果たす役割を理解し、知識を身に付けている。

それぞれの単元（大項目）全体の評価の観点は、上記の「物質とその変化」という語句をそれぞれの単元名（「化学と人間生活」、「物質の構成」、「物質の変化」）に置き換えるだけでも不都合はほとんど生じない。その代わり、小單元ごとに、単元の学習目標と学習内容、及び生徒の実態に合致した細かな評価の観点を設定すべきである。本報告書においても、単元全体の評価の観点（例）はあえて提示せず、小單元（中項目）ごとの観点（例）のみを紹介する。

II 学習指導要領解説で例示している生徒実験と掲載している教科書数

指導計画を立案するために、新学習指導要領解説と出版社5社の教科書を基に、各単元でどのような観察、実験を実施すべきかを検討した。そして、科目「化学基礎」で扱う観察、実験及び探究活動として、学習指導要領解説に例示されているものをp.7～p.8の表にまとめた。一方、出版社5社、計12種類の教科書について、掲載している観察、実験及び探究活動を整理・分類し、学習指導要領解説に例示されている実験を掲載している教科書数をまとめ、該当する欄に記した。さらに、学習指導要領解説に例示されていないが、掲載数が多い実験についても表に加えた。

また、表の備考の欄では、次章で紹介するシラバス（例）の中で扱う予定の実験について、生徒実験として実施を想定しているものを【実】の表記で、演示実験として実施を想定しているものを【演】

の表記で、探究活動として実施を想定しているものを【探】の表記で示している。

単元	○学習指導要領解説に例示されている実験及び探究活動 ○学習指導要領解説には例示されていないが、掲載している教科書数が5以上の実験（斜字体で示す）	該当実験 の掲載教科書数	備考
（１）化学と人間生活			
ア 化学と人間生活とのかかわり			
（ア）人間生活の中の化学	①炭素粉末やプラスチック片による酸化銅(Ⅱ)の還元	4	【演】
	②テルミット反応	3	
	③ペットボトルからポリエステルの繊維をつくる実験	2	【実】
	④プラスチックの性質を調べる実験	5	【実】
（イ）化学とその役割	①水道水中の遊離残留塩素濃度測定	4	
イ 物質の探究			
（ア）単体・化合物・混合物	①クロマトグラフィーによる色素の分離	8	
	②炎色反応による成分元素の検出	2	【演】
	③ろ過、蒸留、再結晶による混合物の分離	1 5	【実】
	④大理石や炭酸水素ナトリウム等の成分元素の検出	6	【探】
（イ）熱運動と物質の三態	①注射器などの容積変化が可能な容器に閉じこめた気体を加熱・冷却する実験	7	
	②分子の熱運動の観察（拡散の観察）	6	【実】
ウ 化学と人間生活に関する探究活動			
	①鉄やアルミニウムの精錬法の歴史に関する調査	4	
	②市販の飲料や食品に含まれるアスコルビン酸の検出	0	
	③生活排水や河川水のCOD（化学的酸素要求量）、陰イオン界面活性剤濃度の簡易測定	5	【実】
（２）物質の構成			
ア 物質の構成粒子			
（ア）原子の構造			
（イ）電子配置と周期表	①アルカリ金属の性質に関する実験	8 注1)	【実】
イ 物質と化学結合			
（ア）イオンとイオン結合	①アルカリ金属やアルカリ土類金属などの炎色反応の実験	8 注1)	
	②水溶液や融解塩の電気伝導性を調べる実験	1 1	【演】
（イ）金属と金属結合	①金属の性質を調べる実験	6	
（ウ）分子と共有結合	①水素や酸素、アンモニアなどの気体を発生させ、その性質を調べる実験	5	
	②物質の極性と溶解性との関係を調べる実験	7	【演】
ウ 物質の構成に関する探究活動			
	①元素や周期律の発見の歴史に関する調査	7	
	②様々な分子模型を組み立てて、分子の構造と性質について探究する活動	5	【実】
	③結合様式の異なる物質の性質の違いについての比較実験	9	

(3) 物質の変化			
ア 物質と化学反応式			
(ア) 物質質量	①分子量既知の気体との比較により気体の分子量を求める実験	1 1	【演】
	②水溶液を調製し、モル濃度と質量パーセント濃度との関係を求める実験	4	【実】
(イ) 化学反応式	①金属と酸の反応における量的関係を調べる実験	4	
イ 化学反応			
(ア) 酸・塩基と中和	①身近な物質や塩の水溶液のpH測定	1 2	【実】
	②中和滴定	1 2 ^{注2)}	【実】
(イ) 酸化と還元	①代表的な酸化剤と還元剤の反応の実験	9	【実】
	②金属樹の実験	4	【演】
	③金属のイオン化傾向を調べる実験	8	【実】
	④二酸化炭素とマグネシウムとの反応の観察	5	
ウ 物質の変化に関する探究活動			
	①炭酸カルシウムと塩酸との反応の実験（量的関係）	1 2	【探】
	②食酢の中和滴定	1 2 ^{注2)}	【実】
	③硫酸銅(Ⅱ)の電気分解の実験	2	
	④表計算ソフトを利用した滴定曲線の作成	5	【探】
	⑤酸化還元滴定	5	【実】

注1) 「アルカリ金属の性質に関する実験」と「アルカリ金属やアルカリ土類金属などの炎色反応の実験」は区別することができなかった。したがって、両者を掲載した教科書数は重複して数えた。

注2) 掲載されていた「中和滴定」のほとんどが食酢の中和滴定であり、「食酢の中和滴定」と区別せず分類した。したがって、両者を掲載した教科書数は重複して数えた。

現行の学習指導要領解説では具体的な観察、実験の例示をほとんどしていなかったこともあり、今回の改訂で、各出版社の教科書に掲載している実験や探究活動の内容に共通性が多く見られるようになった。一方で、各出版社ともに独自性を盛り込み、新しい内容も加わっていた。また、現行の科目「化学Ⅰ」で扱わなかった単元においては、掲載している観察、実験の内容が充実していた。

Ⅲ シラバス（例）

p. 9～p. 12に示す表は、生徒が使用するシラバスとして最低限の情報を列記したものであり、学校の実情や生徒の実態に応じて、具体的な評価方法や自己評価の欄、定期試験の出題範囲、関連する補助教材の内容、単元のキーワードなどが加わることを想定している。シラバスの中で、前章の調査結果を参考にして、実施が望ましいと判断した生徒実験、演示実験及び探究活動を提案する。

なお、教師が使用する具体的な指導・評価計画は別に設定する。本調査研究では、報告事例に関係する単元のための指導・評価計画（例）を、指導事例ごとに提案する。

■科目「化学基礎」シラバス例

実施月	単元（実施予定時数）	学習到達目標	実施する実験等 【実】：生徒実験 【演】：演示実験 【探】：探究活動	評価の観点			
				関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
4	（１）化学と人間生活	〈単元全体の到達目標〉 化学と人間生活とのかかわりについて関心が高まり、化学が物質を対象とする科学であることや化学が人間生活に果たしている役割を理解するとともに、観察、実験などを通して物質を探究する方法の基礎を身に付ける。					
	ア 化学と人間生活とのかかわり						
	（ア）人間生活の中の化学 （４時間）	・金属とプラスチックを中心に、身の回りにある物質の特性や、これまでどのように利用してきたかを確認する。 ・プラスチックの成分元素や原料、合成高分子の生成について意欲的に探究する。	【実】6,6-ナイロンの合成 【演】プラスチックに含まれる原子	◎		◎	○
		・実験方法を計画してプラスチックを識別する。基本的な実験器具の使用方法や安全に試薬を扱う方法を身に付ける。	【実】プラスチックの識別 【実】プラスチックから繊維の生成		○	◎	
		・化学の研究成果が人間生活に果たしている役割について考察し、レポート等にまとめる。	【演】着色したプラスチックの生成	○	◎		
	（イ）化学とその役割 （３時間）	・食品添加物や合成洗剤等の人間生活を豊かにする物質の特徴について整理する。	【演】洗剤の洗浄作用	○			◎
		・合成洗剤の適切な使用量について探究し、物質の適切で安全な使用方法について考察し、発表する。 ・日常生活や社会で使われている身近な物質の化学的な働きや化学の役割と課題を確認し、化学への興味・関心を高める。	【実】合成洗剤の残留量の測定	○	◎	◎	
	イ 物質の探究						
	（ア）単体・化合物・混合物 （３時間）	・混合物と純物質について理解し、混合物の分離の方法を身に付ける。	【実】蒸留及びヨウ素の昇華			◎	○
		・単体と化合物について理解し、成分元素の確認方法とその原理について理解する。	【演】炎色反応	○			◎
		・同素体について理解し、実験を通して、硫黄の同素体それぞれの生成方法と性質を確認する。	【実】硫黄の同素体		○	◎	
	（イ）熱運動と物質の三態 （２時間）	・粒子の熱運動と温度及び物質の三態変化の関係について、微視的に理解する。	【実】水の状態変化			○	◎

6	ウ 化学と人間生活に関する探究活動					
	(2時間)	・探究活動を通して、化学的に探究し、レポート等で表現する方法を習得するとともに、単元「化学と人間生活」全体の学習内容を振り返り、自身の理解度を確認する。	【実】未知物質の成分元素の検出	◎	○	
	(2) 物質の構成	〈単元全体の到達目標〉 原子の構造及び電子配置と周期律との関係を理解する。また、物質の性質について観察、実験などを通して探究し、化学結合と物質の性質との関係を理解し、物質について微視的な見方ができるようにする。				
	ア 物質の構成粒子					
	(ア) 原子の構造 (2時間)	・原子の構造及び陽子、中性子、電子の性質を理解し、知識を身に付ける。		○		◎
7	(イ) 電子配置と周期表 (3時間)	・電子配置および周期律と周期表の関係について理解し、知識を身に付ける。		○		◎
		・単原子イオンの生成を、電子配置と関連付けて理解し、イオン化エネルギーの周期性を周期表と関連付けて考察する。		◎		○
	イ 物質と化学結合					
	(ア) イオンとイオン結合 (2時間)	・イオン結合及びイオン結合でできた物質の性質を理解し、知識を身に付ける。	【演】塩化ナトリウムのへき開と融解 【演】水溶液の電離	○		◎
	(イ) 金属と金属結合 (1時間)	・金属結合及び金属の性質を理解し、知識を身に付ける。		○		◎
	(ウ) 分子と共有結合 (4時間)	・共有結合を電子配置と関連付けて理解し、知識を身に付ける。			○	◎
		・分子模型を作製して分子や共有結合の結晶の立体構造を調べるとともに、分子の極性について理解し、知識を身に付ける。	【実】分子模型の作製 【演】溶体同士の混合		◎	◎
		・配位結合について理解する。				
		・分子からなる物質及び共有結合の結晶で存在する物質の性質を理解し、知識を身に付ける。	【実】炭素の同素体の模型の作製		○	◎
夏季休業						
8	ウ 物質の構成に関する探究活動					
	(2時間)	・探究活動を通して、化学的に探究し、レポート等で表現する方法を習得するとともに、単元「物質の構成」全体の学習内容を振り返り、自身の理解度を確認する。	【探】アルカリ金属の性質と元素の周期律	◎	○	

9	(3) 物質の変化	〈単元全体の到達目標〉 化学反応の量的関係、酸と塩基の反応及び酸化還元反応について観察、実験などを通して探究し、化学反応に関する基本的な概念や法則を理解するとともに、それらを日常生活や社会と関連付けて考察できるようにする。			
	ア 物質質量と化学反応式				
	(ア) 物質質量 (8時間)	・原子の質量を表す方法とその意義を理解し、原子量、分子量、式量の計算方法を身に付ける。 ・物質質量及び物質質量を利用する意義を理解するとともに、物質質量と粒子数、質量、気体の体積との関係を理解し、各量の計算方法を身に付ける。 ・溶液の濃度（パーセント濃度とモル濃度）の表わし方を理解し、濃度の計算方法を身に付ける。 ・水溶液の濃度を正確に調製する技能を身に付けるとともに、濃度の調製に必要な実験器具の名称と使用法を理解し、正しい使用方法を習得する。	【演】気体の分子量の測定 【実】水溶液の調製	○ ◎ ○ ○	○ ◎ ○ ○
10	(イ) 化学反応式 (6時間)	・化学反応を化学反応式で表現する意義及び原理を理解し、化学反応式の正確な書き方を身に付ける。 ・化学反応式を用いて、化学反応における物質の量的関係を考察し、各量を計算できるようにする。	【実】気体の発生量の予想と検証	○ ◎ ○ ○	○ ◎ ◎ ○
11	イ 化学反応				
	(ア) 酸・塩基と中和 (12時間)	・酸と塩基の定義を理解し、知識を身に付ける。 ・酸、塩基及び水の電離について適切にとらえ、酸、塩基の強弱と電離度の関係を理解する。		○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
12		・水素イオン濃度やpHの大きさが表す意味を理解し、それらの基本的な計算方法を身に付ける。 ・pHを試験紙やpH計で適切に測定する技能を習得する。	【実】身の周りの水溶液のpH	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
		・中和反応を理解し、中和の反応式の正確な書き方を身に付ける。 ・中和反応で生成する塩の性質を理解する。		○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
		・中和の際の酸と塩基の量的関係を理解し、中和滴定での濃度の計算方法を身に付ける。 ・中和滴定曲線の意味を理解し、概形を描くことができるようにする。 ・中和滴定を行い、指示薬や器具の名称と使用法を理解しながら、滴定の技能を身に付ける。	【実】中和滴定	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○

冬季休業						
1	(イ) 酸化と還元 (14時間)	- 酸化と還元の定義を理解し、酸化と還元が同時に起こることを理解する。 - 酸化と還元が電子の授受によって説明できるようにする。 - 酸化数の意味を理解し、その計算方法を身に付ける。 - 酸化還元反応を酸化数の変化を調べ、酸化された物質と還元された物質を判断することができるようにする。	【演】酸化還元反応	○	◎	○
2		- 酸化剤と還元剤について理解する。 - 酸化剤と還元剤の反応を観察し、酸化還元反応のイオン反応式を書くことができるようにする。 - 酸化還元反応の際の酸化剤と還元剤の量的関係を理解し、酸化還元滴定での濃度の計算方法を身に付ける。 - 酸化還元滴定を行い、身近な水溶液の濃度を決定することができるようにする。	【実】酸化剤と還元剤の反応 【実】酸化還元滴定		◎	◎
3		- 金属及び金属の化合物の酸化還元反応について理解する。 - 数種類の金属についてイオン化傾向の大小関係を調べ、イオン化列をつくる。 - 酸化還元反応と日常生活や社会とのかわりについて探究し、レポート等にまとめる。	【演】金属樹 【実】金属のイオン化傾向 【演】電池		◎	◎
	ウ 物質の変化に関する探究活動					
	(2時間)	探究活動を通して、化学的に探究し、レポート等で表現する方法を習得するとともに、単元「物質の変化」全体の学習内容を振り返り、自身の理解度を確認する。	【探】中和に伴うpHの変化（中和滴定曲線）		◎	○