

中学校・高等学校の関連に留意した理科の 実験・観察のカリキュラム設定

理 科

要 旨 従来、本校においては、理科における実験・観察の基準選択の研究を通して本校における実験・観察のカリキュラムを設定してきた。一般的にいても小・中・高の各学校との相互的な関係に配慮されなくてはならないが、特に本校においては中学校卒業者がそのまま高校へ進学するので中学校・高等学校の関連性に留意しながら基準選択の手続き、(昭和31年発表の内容)を経てカリキュラムが設定されている。その内容は別表の通りである。

別表の見方

- I 高等学校理科の各科目の指導計画の順序にしたがって高等学校の実験・観察と中学の実験・観察とを対称的に記述してある。
- II 中・高校の実験観察のそれぞれの末尾に付してある「記号と数字」例えば<A-①と②> はつぎに示す実験・観察の役割の類別を示したものである。

実験観察の役割の類別

A. 観 察

- ① 問題を見出す。
- ② 解決の資料を集める。
- ③ 必要な資料を客観的な立場で選択する。
- ④ 研究の結果を広く比較対照する。
- ⑤ 生きた知識を獲得し、直接的に印象を深める。
- ⑥ 科学的な技能や態度を身につける。
 - a 直接経験によって学習は自発的になり、興味と関心を深める。
 - b 問題をつかんだり、解決したりするに役立つ。
 - c 事実をありのままに見る能力や観察する技能、機械器具の取扱い方、必要に応じて道具を使う習慣、事実を尊重したり、実証したりする態度を養う。
 - d 生徒の能力に応じてこれに適切な活動をさせることができる。
- ⑦ 長期の観察では、持久的な態度や他人と協力する態度も養われる。

B. 実 験

- ① 資料を確実なものとしてつかむ。
- ② 資料から導き出された判断を検証する。
- ③ 確定した判断をさらに広く適用する。
- ④ 計画した操作で予測する結果が招来されるかどうかの試行をする。
- ⑤ 科学的方法と知識とを体得する手段として力強いはたらきをする。

- a 自然の法則を実験によって、はっきりとまた、具体的に理解することができる。
- b 計画をたて。それに従って行動する態度や、仮の結論を実験で確かめることになり実証的な態度が養われる。
- c 機械器具の扱い方になれ、定量的な概念や整理整とんの習慣が養われる。

III 中・高校の実験・観察には節の区分毎に番号がつけてあって、その番号を○がかこんであるのが教師の演示するものある。

IV 中学校の実験・観察のらんの中に斜線の引いてあるものは、高校の学習内容および実験・観察としては取扱うが中学校では学習内容としても取扱わないことを示してある。

化 学

単 元 I 物質とその構造

小 単 元 名	節 名	実 験 ・ 観 察	中 学 校	備 考
			実 験 ・ 観 察	
1 物 質 の 状 態	a. 純粋な物質と混合物.	1. 食塩水と蒸留水の鑑別. (A—⑤) 2. コロイド溶液の観察 (A—⑤) 3. 溶解度と温度との関係を調べる. (A—②) 4. 蒸留水をつくる. (B—⑤) 5. 再結晶のしかた. (A—⑥)	1. 濁った液と溶液とを比較する. (A—②) 2. 物質によって溶解度が違うことや温度によつてとけ方が違うことを調べる. (A—⑤) 3. 物質を速くとかす方法を調べる. (B—⑤) 4. ミヨウバン食塩・ホウ酸・硫酸銅をつかつて溶液から結晶をつくってみる. それらの結晶の外形を比べる. (A—⑤)	
	b. 物質の変化.	1. 酸素を製造し性質を調べる. (B—④) 2. ローソクとバーナーの炎の観察. (A—⑤)	1. 過酸化水素と二酸化マンガンのよつて酸素が発生することを調べ酸素の性質を調べる. (B—④) 2. 水素がもえて水ができることを調べる. (B—④) 3. 木炭がもえて二酸化炭素ができることを調べる. (B—④) 4. すすのできるもえ方をしらべ, 炎の明るいのは炭素粒であることを調べる. (A—②) 5. 水素と空気の混合物の爆発について調べ, そのキケンなことを知る. (A—⑤) 6. 燃焼のつづく条件を調べる. (B—⑧)	
2 物 質 ・ 分 子 と 分 子 原 子	a. 物質の構成単位.	1. 電解質と非電解質の比較. (A—⑤)	1. 電解質の水溶液が電流を伝えることを調べる. (B—⑤)	
	b. 物質と化学結合.	1. 分子模型の組立て.		
3 化 学 の 基 本 法 則	a. 原子に関係ある基本法則.	1. 水の分解と合成. (B—④)	1. 水を電気分解して, その成分をしらべる. (B—④) 2. 水素と酸素とから水を合成する. (B—④)	
	b. 分子に関係ある基本法則.	1. ボイルの法則.		

単 元 II 酸・塩基の化学

1 海 食 水 塩 と	a. 海水の成分.	1. 海水の濃縮(B—①) 2. 塩化マグネシウムの性質. (B—①)	1. 海水には食塩がとけていることを知る. (B—①)	
----------------------------	-----------	--	-----------------------------	--

小単元名	節 名	実 験・観 察	中 学 校	備 考
			実 験・観 察	
1 海 水 と 食 塩	b. 食塩の成分.	1. 食塩水の電気分解. (B—④) 2. ナトリウムの性質. (B—①) 3. 塩素の製法・性質. (B—①・⑤)	I. 食塩水を電気分解し、 それによってできる物 質を調べる. (B—①・⑤)	
	c. 食塩の工業.	1. 炭酸水素ナトリウム の性質. (B—①)		
2 酸・塩基 お よ び 塩	a. 酸と塩基.	1. 酸の性質. (B—①) 2. 塩基の性質. (B—①) 3. 両性金属と酸, アル カリの作用. (B—①)	1. 希酸と金属の反応で 水素がでることを調べ る. (B—④) 2. 塩素や硫素のうすい 水溶液の金属に対する はたらきを調べる. (B—④) 3. 水酸化ナトリウムの 濃い水溶液のはたらき を調べる. (B—①) (B—①)	
	b. 塩	1. 塩の水溶液の酸性. アルカリ性の検討. B(B—③) 2. 塩の生成について のおもな反応. (B—⑤)	1. 酸とアルカリが中和 して塩ができることを 調べる. (B—⑤) 2. 金属と酸によって塩 ができることを調べる. (B—⑤) 3. 塩の性質と塩の色を しらべる. (A—⑤)	
3 濃酸と塩基の 強さの	a. 酸・塩基の定量.			
	b. 酸性・アルカリ 性の程度.	1. pH のしらべかた. (B—⑤)		

単 元 III 非金属の化学

1 元 素 の 周 期 律	a. 元素の周期律と 分類.			
	b. 電子配置と元素 の周期律.			
2 不 活 性 ガ ス	a. 空 気.		1. 空気はその体積のお よそ 1/5 が窒素である ことをしらべる. (A—⑤, B—④)	
	b. 不活性ガス.			

小単元名	節 名	実 験 ・ 観 察	中 学 校	備 考
			実 験 ・ 観 察	
3 ハロゲン元素とその化合物	a. ハロゲン元素とその性質	1. ヨウ素の性質を調べる。(B-①)	1. 昇華の現象を調べる。(A-①)	
	b. ハロゲン元素の化合物.	2. ガラスに文字をきざむ. ((B-④)・⑤) ハロゲン化銀の沈殿をつくる。(B-①)	1. 塩酸から塩化水素の発生することをしらべる。(B-④) 2. 食塩から塩化水素の発生することを調べる。(B-④) 3. 塩化水素とアンモニアの反応することを調べる。(B-①)	
4 イオウ族元素とその化合物	a. イオウ族元素.	1. イオウの同素体をつくる。(B-⑤)	1. イオウを燃やし漂白作用を観察する。(A-①・⑤)	
	a. 硫 酸	1. 硫酸の性質。(B-①)	1. 濃硫酸の脱水作用を観察する。(A-⑤)	
5 窒素族元素とその化合物	a. 窒素族元素.			
	b. アンモニア	1. アンモニアの性質.	1. アンモニア水からアンモニアを発生させる反応を調べる。(A-⑤) 2. アンモニウム塩からアンモニアの発生することを調べる。(B-④) 3. アンモニアの性質として、臭気、空気より軽いこと水溶液がアルカリ性であること、ネスラー試薬との反応を調べる。ネスラー試薬との反応はその事実だけを知らせる。(B-④)	
5 窒素族元素とその他化合物	c. 硝 酸			
	d. リン、ヒ素とその化合物			
	e. 肥 料			
6 炭素族元素とその化合物	a. 炭素とその化合物.	1. 二酸化炭素の性質。(B-①)	1. 二酸化炭素の水溶液から二酸化炭素を発生させる反応を調べる。(B-②) 2. 炭酸塩から二酸化炭素の発生することを調べる。(B-②)	

小単元名	節 名	実 験・観 察	中 学 校	備 考
			実 験・観 察	
6 炭素族元素とその化合物			3. 二酸化炭素の性質をしらべる。(B-①)	
	b. ケイ酸とその化合物.	1. ケイ素ナトリウムの性質。(B-①)		
	c. 土と岩石.	1. 土の成分。(B-①)		
	d. 窯 業.			

単 元 IV 金属の化学

1 一般金属の性質の一	a. 金属の物理的性質			
	b. 金属の化学的性質.	1. 金属のイオン化傾向。(B-①)		
2 電池と電気分解	a. 電 池.	1. 電池。(B-⑤)	1. ボルタ電池を調べる。(B-⑤)	
	b. 電気分解.			
	c. 電気分解の応用.			
3 金属の製錬	a. 製錬の原理.			
	b. おもな金属の製錬.	1. 鋼の熱処理。(B-①)	1. 鉄の焼き入れ, 焼きもどしをぬい針を用いて行う。(B-④)	
4 金属とその化合物	a. 各族の金属とその化合物.			
	b. 遷移金属とその化合物.	1. 鉄の化合物。(B-①) 2. 亜鉛イオン, 水銀イオン, 顔料について調べる。(B-①) 3. 硫酸銅, 硝酸銀, ハロゲン化銀の性質。(B-①)	1. 鉄のさび方について調べる。(A-④)	
5 原子核の化学	a. 原子核の構造.			
	b. 放射性元素と原子核の変化.			

小単元名 5 原子核の化学	節 名	実 験・観 察	中 学 校	節 考
			実 験・観 察	
	c. 原子核反応.			
	d. 原子核エネルギーの利用.			

単 元 V 化学反応と分析

1 化学反応	a. 化学反応とエネルギー.			
	b. 化学反応の速さと平衡.			
2 酸化還元反応	a. 酸化, 還元の意味.	1. 水素を用い, 酸化, 還元の実験. (B—④)	1. 空気と水素の混合物を爆発させる. (A—⑤) 2. 金属についてゆるやかな酸化と激しい酸化のあることを調べる. (A—⑤) 3. 金属酸化物には還元剤で還元されるものがあることを調べる. (B—①)	
	b. 酸化剤と還元剤との作用.	1. 酸化剤と還元剤との反応. (B—④)		
1 化学分析	a. 定性分析.	1. 金属イオンの検出. (B—③) 2. 陰イオンの検出. (B—③) 炎色反応. (B—①) 4. ペーパークロマトグラフィー. (B—⑤)	1. カルシウムイオンなどの検出の仕方を知得する. (B—①) 2. 塩素イオン, 硫酸イオン検出のしかたを知得する. (B—①)	
	b. 定量分析.	1. 中和滴定. (B—⑤)		

単元 VI 有機化学の基礎

1 炭化水素と石油・石炭	a. 炭化水素.			
	b. 石油化学工業.	1. 石油の分留. (B—⑤)	1. 石油を分留してみる. (A—③)	
	c. 石炭化学工業.	1. 石炭の乾留. (B—④・⑤)	1. 石炭を乾留し, その生成物を調べる. (B—①・⑤)	
2 化合物の有機化学	a. 研究の歴史.			

小単元名	節 名	実 験・観 察	中 学 校	備 考
			実 験・観 察	
2 有機化合物の研究	b. 研究の方法.	1. 抽出. (B—⑤) 2. 融点測定. (B—⑤) 3. 元素分析 (定性) (B—④ 4 ⑤) 4. 分子模型の組立て. (A—②)		
	c. 有機酸化合物の特徴			
3 アセチレンとコールタール	a. アセチレンとその誘導体	1. アセチレンをつくり性質をしらべる. (B—①) 2. ホルマリンの還元性. (B—④) 3. 酢酸エチルをつくり性質をしらべる. (B—①・④)	1. カーバイドからアセチレンの発生することを調べる. (B—①)	
	a. コールタールからできる有機化合物.	1. ニトロベンゼンをつくる. (B—④) 2. フェノールの性質. (B—①)		

単 元 VII 生物体の化学

1 油 脂	a. 油脂の性質.	1. 採油. (B—⑤)	1. いろいろな食品から油脂を採取する. (B—⑤) 2.	
	b. 油脂と工業.	1. セツケンの性質. (B—①)	1. セツケンをつくる. 2. セツケンの性質を調べる. (B—①)	
2 炭 水 化 物	a. 炭水化物の構造.	1. 糖類の性質. (B—①) 2. アルコール発酵. (B—④)	1. デンプン粒を検鏡する. (A—⑤) 2. デンプンのヨウ素反応を行う. (B—①)	
	b. 炭水化物と工業.	1. 銅アンモニアレーヨンをつくる. (B—③)		
3 タン パ ク 質	a. タンパク質の構造.		1. 卵白中のタンパク質を検出する. (B—③) 2. 卵白中にちっ素が含まれていることを調べる. (B—③)	

小 単 元 名	節 名	実 験 ・ 観 察	中 学 校	備 考
			実 験 ・ 観 察	
3 タンパク質 バ	d. タンパク質と工業			
4 コロイド	a. コロイド状態.			
	b. コロイド溶液の性質.	1. コロイド溶液の性質. (B—①・A—②))		
5 その他の天然有機物	a. 酵素・ビタミン・ホルモン.	1. 唾液酵素の性質. (B—①) 2. 米ぬか中のビタミン. (B—⑤)		
	b. アルカロイド, 抗性物質, 天然ゴム.			

単 元 VIII 合成有機化合物の化学

1 染料と医薬	a. 染 料.	1. アゾ染料の合成. (B—⑤) 2. モメン, 羊毛の染色. (B—③・⑤)		
	a. 医薬と農薬.			
2 子合成 化合高 物分	a. 合成樹脂合成繊維.	1. ベークライトの合成. (B—⑤)		
	b. いろいろな合成高分子化合物.			

生 物 単 元 I 生物体のつくり

小 単 元 名	節 名	実 験・観 察	中 学 校	備 考
			実 験・観 察	
1 細 胞 と 原 形 質	a. 細 胞.	1. 細胞質の成分および核のつくりなどを染色して詳しく観察する。(A—④・⑥) 2. アメーバーやゾウリムシの細胞内のつくりについて観察する。(A—②)	1. ネギの表皮細胞の観察。(A—⑤) 2. はおの内粘膜の細胞の観察。(A—⑤)	
	b. 原形質,	1. 原形質流動の観察。(タマネギの表皮細胞ムラサキツユクサのおしべの毛の細胞)。(A—⑤) 2. 原形質分離の実験(タマネギの表皮細胞アオミドロの細胞)。(B—④)		
2 細 胞 の ふ え 方	a. 体細胞の分裂.	1. 無糸分裂(酵母菌)の観察。(A—⑤) 2. 有糸分裂の観察、特に染色体の行動について詳しくしらべる。(A—③)	① ソラマメなどの根端細胞の観察、染色体はその出現するようすをみる。(A—②)	
	b. 生殖細胞の分裂.	1. 花粉細胞(ユリ)の分裂を観察。(A—②) 2. バッタの生殖細胞と体細胞の染色体を比較観察。(A—④)		
3 組 織 と 器 官	a. 植物の組織.	1. 表皮組織の観察(葉の表皮、果皮)(A—⑤) 2. 表皮細胞の変形の観察。(A—⑤) 3. 通道組織の観察。(A—④) 4. 原形質連絡の観察。(A—②) 5. 柔組織・機械的組織の観察。(A—⑤)	1. ツバキなどの葉の断面の観察。(A—⑤) 2. 気孔をスンプ法にて観察。(A—②) 3. カボチャ、トウモロコシ、ムクゲの茎の断面切片の観察。(A—④) 4. 木目と年輪を観察する。(A—⑤) 5. ダイコン、ムギ、マメ類を発根させて観察(断面も含む)(A—④)	
	b. 植物の器官.	1. 根、茎、葉の内部構造について観察する。(A—②) 2. 花式、花式図をつくるための観察。(A—④) 3. 花序について観察。(A—④)	1. サクラ、アブラナ、キク、エンドウ、イネ、アヤメ、マツのそれぞれの仲間の花のつくりを調べ比較観察する。(A—④)	

小単元名	節 名	実 験・観 察	中 学 校	備 考
			実 験・観 察	
3 組 織 と 器 官		4. 子房内部のつくりについての観察。(A-②) 5. 葉序について観察。(A-④)	2. アブラナ、イネの仲間の根について比較観察する。(外部形態のみ)(A-④) 3. 草本、木本の比較、地上茎、地下茎の比較その他茎の変形についても観察する(外部形態)(A-④) 4. サクラ、エンドウ、アヤメの葉形や葉脈について比較観察する。(外部形態)(A-④) 5. 葉脈しおりをつくる実験。(A-⑤) 6. 種子や果実のつくりについて観察。(A-②) 7. 赤インキなどの液にさして染まった茎の横断切片を観察。(A-①) 8. トウモロコシやソラマメの根の断面切片の観察。(A-①)	
	c. 動物の組織.	1. 上皮組織を内粘膜をとって観察。(A-⑤) 2. カエルの胸骨を染色して観察し軟骨組織をしをべる。(A-⑤)	1. 横紋筋と平滑筋との比較観察をする。(A-④)	
	d. 動物の器官.	1. ウサギの解剖をして(モルモット)器官系の大要をしらべる(中学で観察したカエルと比較する)(A-④)	1. カエルの外部形態の観察。(A-⑤) 2. カエルの内部構造の観察(解剖する)胃・小腸・大腸・肝ぞう・胆のう・すいぞう・ひぞう・心ぞう・肺・じんぞう・ぼうこう・脂肪体・腸間膜・皮膚の内面の血管。(A-②) ③ 人体模型の観察.	

単 元 II 植物のはたらき

1 植 物 体 の 組 成	a. 植物体に必要な元素.	1. 必須元素についての必須性をたしかめる実験。(B-②)	① 三要こ間の比較実験(水耕法をおこなう)(B-④) ② 人造肥料の標本を見る。(A-⑤)	
	b. 植物体をつくる化合物.			
2 植 物 体 と 水	a. 水の吸収と蒸散.	1. 蒸散量の測定。(B-①) 2. 気孔の断面の観察。および気孔開閉の実験。(B-④) 3. 吸水力の測定。(B-②)	1. 葉から水分が蒸散していることをたしかめる実験をする。(B-①)	
	b. 水の上昇.			

小単元名	節 名	実 験・観 察	中 学 校	備 考
			実 験・観 察	
3 植 物 体 の 物 質 交 代	a. 炭酸同化のはたらき.	1. 水草の気泡の測定と光のあたっているときの気泡は酸素であることをたしかめる実験. (B—⑤)・(⑥) 2. 葉緑素の吸収スペクトルと光合成との関係を調べる・・・ (B—⑤)・(⑥) 3. 光合成における光と葉緑体との条件を別々にたしかめる実験. B—⑤—a)	1. 斑入葉をつかつて、デンプン合成がおこなわれた部分と合成されてない部分を比較する実験.(B—②) 2. 日中採集した葉と夜明け前に採集した葉との同化デンプン存否の比較実験.(B—④)	
	b. 呼吸作用.	1. 酵母の発酵の実験. (B—②) 2. 呼吸熱の定量的実験. (B—②)	1. つぼみから開花寸前の花を採集してガス交換の実験をする. (B—①) 2. ブドウの果実の発酵についての実験. (B—⑤—a)	
	c. 光合成と呼吸.			
	d. 窒素同化のはたらき.	1. マメの根粒バクテリアの観察.(A—⑤)		
	e. 特殊な植物の栄養.	1. 該当植物の採集. (A—⑤) 2. 標本の観察.(A—⑤)		
	f. 自然界における物質循環のしくみ.			
1 転同 移化 と物 貯蔵 の	a. 同化物質の転移.	① 幹か枝の皮を輪状にはいて転移をたしかめる実験をする.(B—④)		
	b. 同化物質の貯蔵.		1. 貯蔵でんぶんの観察. (A—⑤)	

単 元 III 動物体のはたらき

1 動 物 の 栄 養	a. 動物体に必要な化合物.	① マウス(ネズミ)を使つて栄養に関する飼育実験.(B—②) 2. ビタミン類の検出. (顕微化学的(B—①))	1. 糖分の検出.(B—①) 2. たすばく質の検出.	
	b. 消化器のつくり.	1. 無脊椎動物の消化器官の比較観察.(A—④) 2. 脊椎動物の消化器官の比較観察(マウスの解剖)(A—④)	1. カエルの消化器官をしらべる.(A—⑤) ② 人体の模型をみる. (A—②) ③ ニワトリ, ウサギの解剖標本を観察. (A—②)	
	c. 消化のはたらき.	1. 胃液の消化作用の実験.(B—②) 2. すい液の消化作用の実験.(B—②) 3. 小腸の断面切片を観察し, 柔突起をしらべる.(A—⑤)	1. だ液の消化作用の実験.(B—②)	

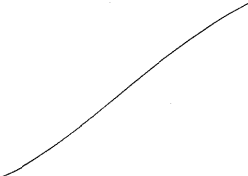

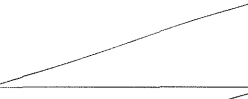


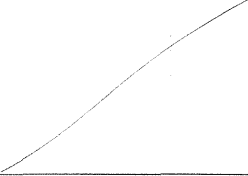

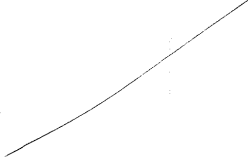
小単元名	節 名	実 験 ・ 観 察	中 学 校	備 考
			実 験 ・ 観 察	
2 動物体内における物質の転移	a. 体液と血液.		1. リンパゼンの位置をしらべる. (A-⑤)	
	b. 血液の組成.	1. いろいろな動物の血球プレパラートをつくる観察. (大きさの測定もする) (A-④) ② 凝固を防ぐ実験. (B-②) 3. α, β 標準血清を用いて凝集実験. (B-①)	1. カエル, フナ, ヒトの血球プレパラートを観察. (A-④)	
	c. 循環系のつくりとはたらき.	① コガネムシ, エビ, ハマグリ, 心臓の観察. (A-④) 2. 心臓の自動性の実験. (B-②)	① カエル, サカナ, ヒトの心臓のつくりの比較観察. (A-④) ② せきつい動物の心臓の比較標本を観察する. (A-④) 3. カエルの心臓のはく動をしらべる. (B-③) 4. 血流の観察. (A-⑤) 5. 人体模型をみる. (A-②)	
3 動物の呼吸	a. 外呼吸 (ガス交換)	① いろいろの呼吸器官の比較解剖標本の観察. (A-④) 2. バツタを用いて呼吸運動の測定をする. (B-①)	1. 呼吸には炭酸ガスが含まれていることや呼吸数をしらべる. (B-①) ② 肺呼吸の運動のしくみを簡易模型によつてたしかめる実験. (B-①) 3. 人体模型をみる. (A-②) 4. バツタとフナの呼吸器を観察する. (B-③)	
	b. 内呼吸 (細胞組織呼吸)			
4 生体内のエネルギーの利用	a. 動物の体温.			
	b. 生物の発電.	1. 損傷電流の実験. (B-④) 2. 活動電流の実験. (B-④)		
	c. 生物の発光.	1. ウミボタル発光の実験. (B-④)		

小単元名	節 名	実 験・観 察	中 学 校	備 考
			実 験・観 察	
4 生 体 内 の エ ネ ル ギ ー の 利 用	d. 生物の発音	1. コオロギの発音器の観察。(A-①)		
	a. 排出作用.			
	b. 排出器のつくりとはたらき.	1. プラナリアの原じん管やヒルのじん管の観察。(A-⑤) 2. 昆虫のマルピギー氏管やニワトリのじんぞうの観察。(A-④・⑤) 3. じんぞうの断面切片の観察。(ニワトリかウサギ)(A-②)	1. マウスかウサギのじんぞうの観察。(A-⑤)	
	c. 排出作用による体内塩分の調節.			
5 排 出 物 の 排 出	d. 皮膚による排出作用.		1. 皮膚の断面切片の観察(汗せん)(A-②)	

単 元 IV 反応と調節

1 刺 激 と 感 覚	a. 反応のおこり.			
	b. 光の感覚.	1. いろいろの動物の目のつくり比較観察。(A-④) 2. 錯覚視の実験。(B-①) 3. 視細胞のプレパラートを観察する。(A-②)	1. 魚, ウシなどの目のつくりを示す標本をみる。(A-④) 2. トンボの複眼を観察する。(A-④)	
	c. においと味の感覚.		1. 舌の表面の味蕾の分布や味のい類に関する観察と実験。(B-④)	
	d. 音の感覚.		① 人の耳の模型をみる。(A-②)	
	e. 融れる感覚と温かさ, 冷たさの感覚.		1. 皮膚感覚の実験(測定)をする。(B-②)	

小 単 元 名	節 名	実 験 ・ 観 察	中 学 校	備 考
			実 験 ・ 観 察	
1 刺と 激 感 覚	f. からだのつりあ いをとる感覚.	1. エビガニかカニに砂 鉄を入れて平衡感覚を しらべる. (B-②)	① カエルの半規管を破 かいする実験 (つりあ いの感覚) (B-②)	
2 運 動 の し く み	a. アメーバーとゾ ウリムシの運動.	1. アメーバーの観察. (A-⑤) 2. ゾウリムシやミドリ ムシの観察. (A-⑤) 3. トノサマガエルの上 あごハマグリのエラな どのせん毛運動をたし かめる実験. (B-②)		
	a. 筋肉のはたらき.	① カエルの腓腸筋の筋 肉標本を用いて収縮の 実験をする. (B-④・⑤)	1. カエルの腓腸筋が関 節にどのようにつなが っているかしらべる. (A-⑤) 2. コオロギ, バツタの 後足を用いて, 外骨格 と筋せんいのつながり をしらべる. (A-⑤)	
	c. 植物の運動.	1. 生長促進ホルモンの 働きをたしかめる屈性 の実験. (B-③) 2. 水平回転装置を用い て重力による屈性をた しかめる実験. (B-④) 3. オジギソウの膨圧運 動の観察. (A-⑤) 4. 傾性の実験. (B-⑤)	1. 向日性の実験. (B-④) 2. 横日性の観察(観察) (A-⑤) 3. 屈融性の観察. (A-⑤) 4. 屈湿性の観察. (A-⑤)	
3 神 経 系 に よ る 調 節	a. 神経系のつくり.	1. ネズミの脳の断面切 片, イヌの脊髄の断面 切片のプレパラートの 観察. (A-⑤) 2. カエル, エビ, ミミ ズ, ヒドラ (イソギン チャク) の神経系の観 察. (A-④)	1. ネコなどの神経標本 の観察. (A-⑤) 2. 神経原のプレパラ ート観察. (A-⑤)	
	a. 神経のはたらき.	1. カエルの腓腸筋の筋 肉標本を用いて実験す る. (B-④)	2. カエルの腰ずい神経 を電気ピンセットで刺 激し反応をみる実験. (B-④)	
	c. 脳せき髄神経系 のはたらき.	1. 無頭カエルの反射運 動の実験. (B-④)	① 無頭カエルの反射実 験. (B-④) 2. ヒトのしつがい骨を たたいておこる反射運 動の実験. (B-④)	

小単元名	節 名	実 験・観 察	中 学 校	備 考
			実 験・観 察	
3 神経系による調節	d. 自律神経のはたらき.	1. ネズミの交感・副交感神経を刺激したり切断して心臓の運動をしらべる.(B-④)		
	a. ホルモンと内分泌腺.	1. すいぞうの断面切片の観察.(A-⑤)		
	b. せきつい動物のホルモン.	① アドレナリンとアセチルコリンを用いてカエルの心臓の運動におよぼす影きようをしらべる実験.(カイモグラフ使用)(B-②)	1. 魚類のウロコの色素胞の伸縮と色調との関係をたしかめる実験.(B-④)	
	c. 無せきつい動物のホルモン.	1. 色素胞の伸縮とホルモンとの関係の実験.(B-④) ② カイコの幼虫を胸部で前後にしばり分けて変態のようすをみる.(B-④)		
	d. 植物ホルモン.	1. マカラスムギの実験.(B-④)(ヘテロオーキシンによる実験)		
4 ホルモンによる調節	e. ビタミンとホルモン.			
	a. 恒常状態の保持.			
	b. 再生と補償作用.	1. 再生の実験をする.(ブラナリア, ミミズ, メダカの尾)(B-①)		
	c. 植物の相互作用.	1. 葉のあるものと葉のないものを使用してさし木のときの発根の実験.(B-②) ② ヤナギの極性の実けん.(B-②)		
5 生物体の恒常性	a. 走 性.	1. ゾウリムシを用いて走性の実験をする.(B-⑤)		
	a. 反射と学習.	① 迷路を用いてマウスに学習させる実験.(B-①)		
6 動物の行動				

小 単 元 名	節 名	実 験 ・ 観 察	中 学 校	備 考
			実 験 ・ 観 察	
6 行 動 動 物 の	c. 本能と知能.			

単 元 V 生 物 と 環 境

1 環 境 へ の 適 応	a. 環境要素と生物.	1. 陽葉と陰葉との外部形態, および内部のつくりの比較観察をする. (A-③・④) ② 光周性の実験 (短日処理・長日処理) (B-②) ③ 春化作用をたしかめる実験. (B-4)	1. アゲハチョウ・キアゲハなどの春型と夏型を比較する. (A-②) 2. 種子の発芽の条件をたしかめる実験. (B-⑤) 3. 鳥の渡り・冬眠・落葉・開花・結実などの時期の調査. (A-②・③) 4. 光と葉緑素形成との関係をしらべる. (B-①) 5. 生物の適応について. しらべる. (B-①)	
	b. 生活形.	1. 生活形の類似する植物の採集 (野外観察) (A-②)		
	c. 生態分布.	1. 野外観察. (A-②)		
	d. 地理的分布.			
2 生 物 相 互 の 関 係	a. 食物連鎖.			
	b. 自然界のつり合い.			
	c. 寄生と共生.		1. 寄生虫 (人) などの標本を観察する. (A-⑤) 2. 麦のサビ病菌 稲のイモチ病菌 ヤドリギ ギンリョウソウ ナンバンギセル などの採集標本をみる. (A-⑤) 3. ウメノキゴケの断面切片の観察. (A-⑤) 4. アリとアリマキの共生の調査. (A-②)	

小単元名	節 名	実 験・観 察	中 学 校	備 考
			実 験・観 察	
互2の生 関物係相	1. 生存競争.			
3 成生 り物 立集 ち団 の	a. 植物群落	1. 野外調査(群落測定) (B-⑤)	1. 植物群落の観察. (A-②)	
	b. 動物の集団生活.	1. (高崎山のサルの社 (A①の・②) 会の8mm映画をみる)	1. ハチ, アリの社会を しらべる. (A-②)	

単 元 VI 種 族 の 維 持

1 生 殖 の し か た	a. 生殖法の種類.	1. 子房の断面切片をみて胚珠のつくりを観察. (A-②) 2. 分裂, 接合の観察. (A-②)	1. カボチャ, ユリの花粉の発芽をしらべる. (染色して核の移動をたしかめさせる. (A-①) 2. コウボキンの出芽を観察(継続)(A-②) 3. カビの単胞子の懸滴培養. (B-②) ④ 栄養生殖の実験. (B-②)	
	b. 雌雄の区別.	1. ミミズ, カタツムリを解剖して雌雄同体であることをたしかめる. (A-②)	1. 鳥類・昆虫類(外形)カエル(精巣・卵巣)の雌雄の比較観察. (A-②)	
	c. 世代交代.	1. シダの胞子→前葉体→シダまで培養. 2. スギゴケ・ゼニゴケの観察. (A-②)	1. 前葉体の観察(外形的に)(A-④)	
2 受 精 と 発 生	a. 動物の受精.	1. カエルの精子の観察. (生きている状態で) (A-⑤)	① カエルの未受精卵が変化しないことと受精卵の変化することを比較する. (A-④)	
	b. 動物の発生.	1. ヒメダカ, カエルの卵の発生の観察. (断面切片)(A-④)	① カエルの初期発生の卵をホルマリンで固定しておき順序をおつて卵割を観察する. (A-②)	
	a. 動物の発生のしくみ.			
	d. 植物の受精.	1. イチョウかマツの胚珠の断面切片の観察. (A-④)		
	e. 植物の発生.			

小単元名	節 名	実 験・観 察	中 学 校	備 考
			実 験・観 察	
3 変態と生長	a. 変態のしくみ.	1. ホルモンを用いて、変態の促進をたしかめる実験をする。(B-③)	1. カエルや昆虫の変態のようすを飼育して観察する。(A-②・⑦)	
	b. 生長と保育.		1. ソラマメやエンドウの生長曲線を実験によつてたしかめる。(B-②)	
4 遺 伝 と 変 異	a. 遺伝形質.		1. ショウジョウバエの赤眼白眼によつて遺伝現象をしらべる。(B-②) 2. エンドウの対立形質を実物について観察。(A-②)	
	b. 遺伝の法則.	1. トウモロコシのキセニア現象の実験。(B-①)		
	c. 遺伝の法則と染色体説.	1. ショウジョウバエの幼虫のだ液腺染色体の観察。(B-①) ② ショウジョウバエを材料にして房し交雑をして実験値と理論値をたしかめる。(B-②)	① ユスリカの幼虫のだ液腺染色体の観察。(B-①)	
	d. 性にともなう遺伝.	1. ショウジョウバエの赤眼と白眼のものを用いて性のきまり方と性にともなう遺伝現象の実験をする。(B-②)		
	e. 細胞質遺伝.	1. ふ入り葉をみる。(A-⑤)		
	f. 遺伝物質と遺伝子.			
	g. 変異.	1. 個体変異の測定(ヒメジヨンの花)(B-①)	1. マツヨイグサをみる。(A-⑤)	
	h. ヒトの遺伝.	1. ヒトの遺伝については舌のまきかた、まぶたのようすなどの調査をする。(B-①)		
	i. 育 種.		1. 交雑の実習。(B-⑤)	

単 元 VII 生物の種類と進化

小 単 元 名	節 名	実 験・観 察	中 学 校	備 考
			実 験・観 察	
1 進 化 の し く み	a. 化石と地層.		1. 化石標本をみる. (A-②)	
	b. 人類の化石.			
	c. 進化の証拠.			
	d. 進化の道すじ.			
	e. 進化説のいろいろ.			
2 生 物 の 分 類	a. 分類の方法.			
	b. 植物の分類.	1. らん藻類の観察. (A-②) 2. けい藻, 緑藻, 接合藻の観察. (A-②) 3. 粘菌類の採集と観察. (A-②) 4. 野外の観察と採集. (A-②)	1. サクラ, アブラナ, キク, エンドウ, イネ, アヤメ, ツツジなどの花のつくりの観察. (A-②) 2. マツの花の観察. (A-②) 3. 網状脈葉と平行脈葉の比較. (A-④) 4. スギナ, ワラビ, ゼニゴケなどの胞子についてしらべる. (A-②) 5. 海藻標本をつくると共に海藻の特徴をしらべる. (A-②・③) 6. キノコ, カビの胞子についてしらべる. (A-②) 7. 細菌類の観察. (A-②)	
	c. 動物の分類.	1. 動物のそれぞれの門の代表的なものの実物の標本が生きたまものものを観察. (A-④・⑤) 2. 野外の観察採集. (A-②)	① ウサギ, ニワトリについてしらべる. (A-⑤) 2. ヘビについて標本の観察をする. (A-⑤) 3. カエル, フナについては解剖する. (B-①) 4. モンシロチヨウの飼育や解剖観察する. (B-⑤) 5. くも類を採集してしらべる. (A-④・⑤)	

小 単 元 名	節 名	実 験 ・ 観 察	中 学 校	備 考
			実 験 ・ 観 察	
2 生 物 の 分 類			6. ハマグリ, カタツムリ, イカの解剖. (B-①) 7. 水たまりの原生動物, 輪形動物などを観察する. (A-②)	
	d. 生物の系統.			

単 元 VII 生 物 と 生 物 学

1 生 物 の 特 性	a. 生物と無生物.			
	b. 生命の起源.			
	c. 生命の本質.			
2 生 物 学 の 発 展	a. 古代の生物学.			
	b. 近代生物学のあけぼの			
	c. 現在の生物学.			
	d. 生物学の将来.			
3 生 物 資 源 の 利 用	a. 有用生物.			
	b. 有害生物.			
4 生 物 の 保 護	a. 生物の保護.			
	b. 生物の被害とその対策.			
	c. 人体の病原体とその対策.			

物 理 単 元 I 光

小 単 元 名	節 名	実 験 と 観 察		備 考
		高 校	中 学	
1 光 の 反 射 と 屈 折	(1) 反射と屈折の法則.		① 光の直進・4本影と半影の観察。(A-⑤) ② 光の反射, 屈折, 水の全反射の観察。(A-⑤) 3. 平面鏡と4本の針を使つて, 平面鏡によつてできる像を作図する。(B-⑤) 4. 台形ガラスと本の針を使つて, ガラスの屈折率を測定する。(B-⑤)	
	(2) 凹面鏡と凸面鏡凹面.	1. 凹面鏡の焦点距離を測定する。(B-③・⑤)	1. 凹面鏡や凸面鏡によつてできる像の観察。(A-⑤)	
	(3) レンズ.	1. 凸レンズ及び凹レンズの焦点距離を測定する。(B-③・⑤)	1. 凸レンズや凹レンズによつて像ができることを確かめる。(A-⑤)	
	(4) 光度及び照度.	① 光度計による面の照度の測定。(B-③・⑤)		
	(5) 目とレンズのはたらき.	1. 虫めがねの倍率をしらべる。(B-⑤)	1. 2枚の凸レンズを使つて望遠鏡や顕微鏡の原理をしらべる.	
2 光 と 色	(6) 太陽の光.	① フラウンホーフェル線, ネオン等の輝線スペクトルの観察をする。(A-⑤) ② ナトリウムの線の吸収スペクトルの観察。(A-⑤)	① 太陽のスペクトルの観察。(A-⑤)	
	(7) 物体の色.			

単 元 II 力

1 く 力 一 点 つ に は あ ら い ら	(1) 力のはたらき.			
	(2) 一点にはたらく多くの力のつりあい・摩擦.	1. 水平面上での摩擦係数の測定。(B-⑤) 2. 斜面を使つての摩擦係数の測定。(B-⑤)	1. 摩擦力が面をおす力に比例し, 面の広さに関係しないことをしらべる。(B-⑤)	

小単元名	節 名	実 験 と 観 察		備 考
		高 校	中 学	
1 固体にはたらく力のつりあい	(3) つりあいの条件.		1. 相当の重さのある棒でさおばかりを作る. (B—⑤)	
	(4) 重 心.		1. 立体的な物体の重心のしらべかた. (B—④・⑤) 2. 物体のすわりのよしあしと重心の位置との関係をしらべる. (B—④・⑤)	

単 元 III 運動とエネルギー

1 落 体 の 運 動 と 単 振 動	(1) まっすぐ落ちる物体の運動.	① 斜面を転がる球についての等加速度運動の実験をする. (B—②・③)	① 真空落下試験器で落下の速さは重さによらないことをたしかめる. (B—②・⑤)	
	(2) 斜に投げられた物体の運動.		① 細い口から水を噴出させて放物線を作る. (B—②)	
	(3) 速度, 加速度.			
	(4) ベクトルとしての速度.			
	(5) 円運動の加速度.	1. ばねばかりの先におもりをつけて円運動させ, 向心力の大きさをしらべる. (B—⑤)	1. 円運動をしている物体にはたらく向心力がなくなれば直線運動をすることを確かめる. (A—⑥⑦)	
	(6) 単振動.	① 円運動を直線上に投影すると単振動となることを観察する.		
2 力 と 運 動	(7) 運動の法則.			
	(8) 運動量.			
	(9) 単振り.	1. 単振りによる重力の加速度を測定と体. (B—①・⑤)	1. 振り子の等時性と長さとの関係をしらべる. (B—②・⑥)	

小単元名	節 名	実 験 と 観 察		備 考
		高 校	中 学	
2 運力 動と	(10) 惑星の運動と万有引力.			
3 仕事と エネルギ ー	(11) 小さい力を大きな力に変えること.		1. 斜面, 滑車等を使うと, 重いものを小さい力で引き上げることができることをしらべる. (B-②・⑤)	
	(12) 仕事とはどんなものか.		1. 階段をかけ上つて自分の仕事率をしらべる. (B-⑤)	
	(13) エネルギー.			

単 元 IV 圧 力 と 物 体 の 変 形

1 液 体 ・ 気 体 の 圧 力	(1) 液体の圧力.		1. 液量計で水の体積をはかる.(B-⑤) 2. 水平面が鉛直線と直交することをしらべる. (B-②・⑤)	
	(2) 浮力・比重.	1. 比重びんを使って, ベンジン, アルコール等の比重を測定する. (B-④)	1. 上皿てんびんを使って固体の比重を測定する. (B-④)	
	(3) 液体の表面にはたらく力.	1. ジョリーのばねばかりを使って, 水の表面張力を測定する. (B-④・⑤)	1. 毛管が細いほど水が高く上がることをしらべる. (A-⑤)	
	(4) 気体の圧力.	1. ガラス管と水銀を使って, ボイルの法則を導く.(B-⑤)	1. 空気に重さがあることをしらべる.(B-⑤) 2. 大気の圧力の存在を確める.(B-⑤) ③ 太めの注射器の筒と台ばかりとを使って, 気体と体積と圧力の関係をしらべる.(B-⑤)	
	(5) 運動する液体, 気体の圧力.	① 枝のついたガラス管に水を流し, 流速が大きいほど圧力が小さくなることを観察する. (A-⑤)	① 気流中に板を斜におくとき受ける力の大きさをしらべる.(B-⑤)	
2 の力 変と 形固	(6) 固体の変形.			

小単元名	節	実 験 と 観 察		備 考
		高 校	中 学	
2 力と固体の変形	(7) 弾性変形とフックの法則.		1. つるまきばねに加える力と、のびの大きさの関係をしらべる. (B-⑤)	
	(8) 型性変形.		1. 棒を三角形に組合せると丈夫であることをしらべる. (B-⑤)	
3 温度による物体の変形	(9) 温 度.			
	(10) 固体の膨張.		1. 温度により金属棒がぼうちようすることをしらべる. (B-⑤)	
	(11) 液体の膨張.			
	(12) 気体の膨張.	1. 比重ビンを使って気体の膨張率を測定する. (B-④・⑤)	1. 温度によって空気がぼうちようすることをしらべる. (B-⑤)	
	(13) ボイル・シャルルの法則.			

単 元 V 熱

1 熱と状態の変化	(1) 熱量および比熱.	1. 銅・鉄・しんちゅうの比熱を測定する. (B-④・⑤)	1. 金属の比熱が水より小さいことをしらべる. (B-⑤)	
	(2) 状態の変化.	① 水銀柱を使って、ベンゼンの蒸気圧を測定する. (B-⑤)	1. 水の氷点と沸点を測定する. (B-④・⑤)	
	(3) 湿 度.	① 露点を測定し湿度を求める. (B-②・⑤)	1. 乾湿計を使って湿度を求める. (B-⑤)	
2 熱の移り方	(2) 熱の伝導.		1. 銅線、鉄線等にロウで大豆をつけ熱して、落ちる様子を観察. (A-②・⑤)	
	(5) 熱の対流.		1. ビーカーの水の中にヒーターを入れて対流を観察. (A-⑤)	

小単元名	節 名	実 験 と 観 察		備 考
		高 校	中 学	
2 熱の移り方	(6) 熱の放射.		1. 金属板をみがいたものと、黒くぬったものに、コルクをロウでつけ、熱の吸収の差をしらべる。(A-⑤)	
3 熱のエネルギー	(7) 熱と仕事.		1. 板をまさつて熱を生ずることをしらべる。(B-⑤)	
	(8) エネルギーの原理.			
4 気体の分子の運動	(9) 分子は運動している.			
	(10) 分子運動と気体の圧力.			
	(11) 分子のエネルギーと熱.	① ラジオメーターの観察。(A-⑤)		
	(12) 逆にでない現象.			

単 元 VI 波

1 進 む 波	(1) 水の波.		1. 水の波によって波の性質をしらべる。(B-①)	
	(2) 波の干渉.	① 水の波の干渉のようすをしらべる。(B-⑤)		
	(3) 波の伝わり方.	① 水の波による波の廻折の観察。(A-⑤)		
	(4) 波のエネルギー			
	(5) 縦波と横波.			
2 波進とま振ない	(6) ひもに伝わる波.	1. 電磁音叉を使って、糸の張力と波の速さとの関係をしらべる。(B-④・⑤)	1. モノコードにより糸の長さや張る強さと音の高さや強さの関係をしらべる。(B-⑤)	

小 単 元 名	節 名	実 験 と 観 察		備 考
		高 校	中 学	
2 進まない波と振動	(7) 共 振.		① 単振いるによって共振の現象をしらべる. (B-⑤)	
	(8) 気柱の共振.	① 共鳴を利用して音叉の振動数をしらべる. (B-⑤)	1. 音叉と適当な長さの空気柱が共鳴することをしらべる.(B-①・⑤)	
3 音の伝わり方	(9) 音の速さ. (10) 音の干渉. (11) 音の屈折.		① おんさで共鳴とうなりを調べる.(B-⑤)	
4 音の感覚	(12) 音の高さと音階. (13) 音の大きさ. (14) 音 色.		1. オシログラフを使用して、音色の波形を見る.(A-⑤)	
5 光 の 波	(15) 光の波.			
	(16) 光の回折と干渉.	1. グレイテングを使って光の波長の概略値を測定する.(B-④)		
	(17) 光の速さ.			
	(18) 光の偏り.	1. 電気石板による偏光の観察.(B-⑤)		
	(19) 光の色と波長.			

単 元 VII 電 気 と 電 流

1 電 気 と 電 流	(1) 摩擦によって起さる電気.	1. 負に帯電したエボナイト棒を利用して、検電器に正の電気や負の電気を蓄える. (B-②・⑤)	1. 電気振子による静電気の実験.(B-④・⑤)	
	(2) 摩擦電気と電流電.	① 電池の電圧で箔検電器を開かせてみる. (B-②)		

小単元名	節 名	実 験 と 観 察		備 考
		高 校	中 学	
1 電 気 と 電 流	(3) 電 場.	① ヴァンデル・グラッフの起電器を使って、電場をしらべる。(B-⑤) ② 金網で電気遮へいがされることをしらべる。(B-⑤)		
	(4) 電流の化学作用.		1. 食塩水の電気分解をする。(B-②・⑤) 2. ボルタの電池を作ってみる。(B-⑤) 3. 簡単な鉛、蓄電池を作ってみる。(B-⑤)	
	(5) 電流と電圧.	①. 電池の内部抵抗と起電力の測定。(B-①・②)		
3 磁 石 と 電 流	(6) 電磁石と永久磁石.	1. 磁石を使って磁力線の作図する。(B-⑤)	1. 磁石が磁界を作ることを砂鉄でしらべる。(B-⑤)	
	(7) 磁 場.	1. 電流の作る磁場の強さをしらべる。(B-⑤)		
	(8) 電流のつくる磁場.		1. 電磁石の構造とはたらきをしらべる。(B-⑤)	
	(9) 磁場の中にある電流にはたらく力.	1. 磁場の中の電流の受ける力をしらべる。(B-⑤)		
4 電 流 の 流 れ 方	(10) オームの法則.	1. ニクロム線の抵抗率を測定する。(B-⑤)	1. 電圧と電流との関係をしらべる. 2. 電球のフィラメント・ニクロム線などの電気抵抗を測定する。(B-⑤)	
	(11) 回路と電流.			
	(12) 電圧の測り方.			
5 電 磁 誘 導	(13) 電流の生ずる熱.		1. 水熱量計で電流の発熱量をしらべる。(B-⑤)	

小単元名	節 名	実 験 と 観 察		備 考
		高 校	中 学	
5 電 磁 誘 導	(14) 電磁誘導の法則.	① 発電機の起電力が回転数に比例することをしらべる.(B-⑤)	1. 磁石の運動によってコイルに電圧が生ずることを調べる.(B-⑤)	
	(15) 変圧器.		1. 変圧器で交流の電圧が変えられることをしらべる.(B-⑤)	
	(16) 交流と直流のちがい.	1. コイルは直流と交流で電気抵抗が違ふことをしらべる.(B-⑤)	1. フェノールフタレインと食塩水などを使って, 直流と交流のちがいをしらべる.(B-⑤)	
	(17) うず電流.	① 回転磁界により銅板などが回転することをしらべる.(B-⑤)		

単 元 VIII 電子と原子の構造

1 電 子	(1) 高温の金属から出る電子. (2) 電子とはどんなものか. (3) 真空放電.		1. 二極真空管が整流作用をもつことを調べる.(B-②・⑤)	
	(4) X 線.	1. X 線の性質をしらべる.(B-⑤)		
	(5) 真空管のはたらき.			
2 電 気 振 動	(6) 電気振動の起るわけ. (7) 電 波. (8) ラジオの原理.			
1 物 質 と 原 子	(1) 分子と原子.			
	(2) 結晶における原子の並び方.			
2 原 子 の 構 造	(3) 原子の崩壊. (4) 原子と電子.			
	(6) 原子核.			
	(7) 原子エネルギーの利用.			

単 元 I 地 球 の 科 学

小 単 元 名	節 名	実 験 と 観 察		備 考
		高 校	中 学	
1 地 球 の す が た	§1. 地球の形と大きさ.			
	§2. 地球の自転.	1. フーコーの振子の観 察(科学博物館) (A-②)	1. 3 球儀の観察 (A-②)	
	§3. 地球楕円体.			
	§4. ジオイド.			
	§5. 地球の質量.			
	§6. 経度と緯度.			
	§7. 地 図.			
1 地 球 の 物 理 学	§8. 重 力.	1. 振子の周期をストップ ウォッチで読み, g を計算する. (B-②)		
	§9. 地磁気.			
	§10. 地震.		1. 1m の振子の糸の一 端持って振らせ周期と を不動点の関係を調べ る. (B-①)	
	§11. 地球の内部構 造.			
	§12. 地殻構造とア イソスタシー.			
	§13. マントルとコ ア.			
	§14. 地球内部の温 度.			

単 元 II 大 気 の 科 学

小 単 元 名	節 名	実 験 と 観 察		備 考
		高 校	中 学	
1 大 気 の 物 理 学	§1. 気 温.		1. 気温の継続観測. (A—⑥・⑦) 2. 最高・最低温度計の 使い方. (A—⑥)	
	§2. 気 圧.		1. 水銀気圧計, アネロ イド気圧計による気圧 の測定.	
	§3. 湿 度.	1. 露点計により露点を 求め, 湿度を計算させ る. (B—⑤)	1. 乾湿計による湿度の 測定. (B—⑤)	
	§4. 蒸発と凝結.			
	§5. 霧と雲.		1. 雲の観測. 雲形, 雲 量. (A—⑤) 2. フラスコと空気入れ によって雲を作る実験. (断熱ぼう張) (B—⑤)	
	§6. 雨と雪.		1. 雨量計による降水量 の測定. (A—⑨)	
	§7. 雷.			
	§8. 電離層.			
	§9. 宇宙線.			
2 大 気 の 運 動	§10. 気圧配置.		1. 水銀気圧計, アネロ イド気圧計による気圧 の測定. (A—⑥・⑦) 2. 風向計, 風速計で風 の測定. (A—⑥・⑦)	
	§11. 季節風.			
	§12. 偏向力.	1. レコードプレーヤー の円板上の紙の中心か ら, マジックインクで 周囲に向って直線を描 き, 軌跡を見る. (B—⑤)		

小 単 元 名	節 名	実 験 と 観 察		備 考
		高 校	中 学	
2 大 気 の 運 動	§ 13. 大気の大循環.			
	§ 14. 気 団.			
	§ 15. 不連続線.		1. 寒冷前線通過に際し、 雲、風、気温などの変 化を観察させる。 (A-⑤)	
	§ 16. 台 風.			
	§ 17. 温帯低気圧.			
3 天 気 予 報 と 気 候	§ 18. 天気図.		1. 天気図の作製と観察。 (A-⑥)	
	§ 19. 気圧配置の型.			
	§ 20. 天気予報の出 し方.			
	§21. 日本の気象.			
	§ 22. 気温分布.			
	§ 23. 降水量分布.			
	§ 24. 気候分類.			

単 元 III 海洋と陸水の科学

1 海 洋 と 海 水	§ 1. 海洋の大きさ.			
	§ 2. 海底地形.			

小 単 元 名	節 名	実 験 と 観 察		備 考
		高 校	中 学	
1 海 洋 と 海 水	§ 3. 海水の組成.	1. 硝酸銀水溶液による Cl の滴定. (B—⑤)	1. 海水を煮つめて塩分 を集める. (B—⑤)	
	§ 4. 海水の性質.			
	§ 5. 海水と冰山.			
	§ 6. 風浪, うねり, 津波.			
	§ 7. 海流とその成因.			
	§ 8. 海水の大循環.			
	§ 9. 日本近海の流れ.			
	§ 10. 世界の海流.			
2 陸 水	§ 11. 潮汐と潮流.			
	§ 12. 湖沼の形態と 成因.			
	§ 13. 湖水の性質.			
	§ 14. 湖沼の生産力 と湖沼型.			
	§ 15. 河 川.			
	§ 16. 洪 水.			
	§ 17. 地下水.			

単 元 IV 地 殻 の 科 学

小単元名	節 名	実 験 と 観 察		備 考
		高 校	中 学	
1 鉍 物 と 結 晶	§1. 鉍 物.			
	§2. 鉍物の化学的性質.	1. 炎色反応, ほう球反応, 吹管分析. (B-⑤)	1. 酸に対する反応, 開管, 閉管などの実験を行い, 成分を調べる. (B-⑤)	
	§3. 鉍物の物理的性質.	1. 色, 条痕色, 透明度, 光沢, 劈開, 断口の観察. (A-⑤) 2. 硬度の測定. (B-⑥)	1. 石墨, イオウ, 黄鉄鉍, 方解石, ホタル石, セッコウ等の形, つや, 条こん, 割れ方, 硬度, 比重を調べる. (A-⑤) (B-⑥)	
	§4. 鉍物の形態.	1. 接触測角器で面角を測定. (B-⑥) 2. 結晶模型によつて結晶系の典型を見る.	1. ミヨウバンと食塩の結晶を再結晶法で作つて観察する. (A-⑤) 2. 結晶模型で外観を観察する. (A-⑤)	
	§5. 結晶の内部構造.			
	§6. 鉍物の光学的性質.	1. 方解石で複屈折を見る. (A-⑤) 1. 偏光顕微鏡による観察. (A-⑥)		
2 地 殻 の 構 成	§7. 地殻の化学組成.			
	§8. 造岩鉍物.	1. 顕微鏡による観察. (A-⑥)	1. 造岩鉍物の特徴を観察する. (A-⑤)	
	§9. 岩石の大別.			
	§10. 火成岩.	1. 鉍物顕微鏡による観察. (A-⑥)	1. 火成岩の鉍物と組織の観察. (A-⑥)	
	§11. 火成岩の現出状態.		1. 火成岩の節理をスライドで観察. (A-⑤)	
	§12. 火成岩の組成.			

小単元名	節 名	実 験 と 観 察		備 考
		高 校	中 学	
2 地 殻 の 構 成	§ 13. 火成岩の分類.	1. 標本による外観の観察. (A-⑤) 2. 偏光顕微鏡による観察. (A-⑥)	1. 種々の火成岩の観察. (A-⑤)	
	§ 14. 堆積岩.		1. 各種たい積岩の特徴を観察. (A-⑤)	
	§ 15. マグマの活動 (火成作用)			
	§ 16. 変成作用と変成岩の種類.	1. 鉱物顕微鏡による観察. (A-⑥)	1. 変成岩標本の観察. (A-⑤) 2. 長瀬での観察及び標本の採集. (A-⑥)	
	§ 17. 混成作用と昆成岩.			
3 地 表 の 変 化	§ 18. 風化作用.		1. 切り通しなどで岩石の風化の有様の観察. (A-⑤)	
	§ 19. 土 壌.		1. 種々の土の保水性, 適水性, 酸性の度を調べる. (B-⑤)	
	§ 20. 風の作用.			
	§ 21. 氷の作用			
	§ 22. 地表氷の作用.			
	§ 23. 河川的作用と地形の発達.		1. 川の作った地形をもとにして地形図の見方を実習する. (A-⑥)	
	§ 24. 海水の作用.		1. 江の島の砂州, 海食洞, 海食台などを観察する.	
4 地 殻 の 変 動	§ 25. 地下水の作用.			
	§ 26. 火 山.			

小 単 元 名	節 名	実 験 と 観 察		備 考
		高 校	中 学	
4 地 殻 の 変 動	§ 27. 火山活動の様式.			
	§ 28. 火山噴出物.		1. 溶岩, 火山灰, 火山弾を観察させる. (A-⑤)	
	§ 29. 火山の形態と構造.		1. スライド, 模型で火山の形を見させる. (A-⑤)	
	§ 30. 火山の分布.			
	§ 31. 火山活動の原動力.			
	§ 32. 噴気孔と温泉.			
	§ 33. 大地の動き.		1. 油壺海岸で陸地の隆起の跡を見る (A-⑥)	
	§ 34. 地殻変動と地層.	1. クリノメーターの使用法.	1. しゅう曲や断層を道路の切り割りなどで観察する. (B-⑤) 2. 逗子海岸で不整合, 断層などの表われ方を観察. (A-⑥)	
	§ 35. 地質調査と地質図.	1. 模式的な地質図の作製.		
5 地 球 の 歴 史	§ 36. 地質構造.			
	§ 37. 地層の特徴.			
	§ 38. 化石.	1. 化石標本の観察 (科学博物館) (A-⑤)	1. 化石標本の観察 (科学博物館) (A-⑤)	
	§ 39. 古生物.			
	§ 40. 古生物と地層.			

小単元名	節 名	実 験 と 観 察		備 考
		高 校	中 学	
5 地 球 の 歴 史	§ 41. 地質時代と標準化石.			
	§ 42. 地 史.			
	§ 43. 地球創生時代および先カンブリア代.			
	§ 44. 古生代.			
	§ 45. 中生代.			
	§ 46. 新生代.			
6 地 下 資 源	§ 47. 鉱 床.			
	§ 48. 石 炭.			
	§ 49. 石油と天然ガス.			
	§ 50. 地下資源の探査.			
	§ 51. 地下資源の開発と利用.			

単 元 V 宇 宙 の 科 学

1 太 陽 系 の す が た	§ 1. 昔の人の考えた太陽系.			
	§ 2. コペルニクスの地動説.			
	§ 3. ケプラーの法則.			

小。 元名	節 名	実 験 と 観 察		備 考
		高 校	中 学	
1 太 陽 系 の す が た	§ 4. 惑星の距離の測定.			
	§ 5. 太陽や惑星の直径の測定.			
	§ 6. 月の質量の測定.			
	§ 7. 太陽や惑星の質量の測定.			
	§ 8. 太陽系.			
	§ 9. 太陽の外観.	1. 望遠鏡で太陽表面を観察. サングラスをかけて直視観察. (A-⑥)	1. 望遠鏡による太陽表面の観察. 投影装置によって投影し, 黒点などに注意させる. (A-⑥)	
	§ 10. 太陽のスペクトル.	1. 分光器で太陽スペクトルを観察. (A-⑥)		
	§ 11. 太陽の光と熱.			
	§ 12. 惑 星.			
	§ 13. 彗星と流星.			
	§ 14. 月.		1. 月面の観測. (A-⑥) 2. 月の形の変化と出没, 南中時刻の変化の継続観察.	
	§ 15. 日食と月食.			
	§ 16. 太陽系の起原.			
	§ 17. 恒星の明るさと数.			

小. 元名	節 名	実 験 と 観 察		備 考
		高 校	中 学	
2 宇 宙 の す が た	§ 18. 恒星の色と温度.	1. オリオン座の付近の星を観察し、色をつけてスケッチ. 2. バーナーで針金を熱し、色の変化を見る. (A-⑥)		
	§ 19. 恒星の距離.			
	§ 20. 恒星の運動.			
	§ 21. ふたごの星.			
	§ 22. 変光星.			
	§ 23. 巨星と矮星.			
	§ 24. 恒星の大きさ.			
	§ 25. 恒星のエネルギー源.			
	§ 26. 銀河系.	1. 天の川を望遠鏡で観察する. (A-⑥)	1. 天の川を暇で観察する. (A-⑤)	
	§ 27. 銀河系をつくる天体.			
3 天 文 学 の 実 用	§ 28. 銀河系外星雲.			
	§ 29. 大宇宙.			
	§ 30. 天 球.	1. 日没後1時間の地平線に対する星の位置を継続観察. (A-⑦)	1. 主な星座を観察させる. (A-⑦)	
	§ 31. 黄 道.			

小。 元名	節 名	実 験 と 観 察		備 考
		高 校	中 学	
3 天 文 な の 実 用	§ 32. 月の視運動.	1. まわりの恒星に対する月の位置を観察, スケッチ. (A-7)		
	§ 33. 惑星の視運動.			
	§ 34. 天体の位置のあらわし方.			
	§ 35. 緯度の測定.		1. 北極星の高度を測定させる. (B-5)	
	§ 36. 測定値の補正.			
	§ 37. 望遠鏡の使い方.			
	§ 38. 恒星時.			
	§ 39. 太陽時.		1. 日時計で標準時と地方時のちがいを調べる. (A-5)	
	§ 40. 標準時.			
	§ 41. 太陽暦.			
	§ 42. 太陰暦.			