

※網掛け部分は、モデル・コアカリキュラムの到達目標において「技能」、「態度」が記されているもの

大項目	中項目	小項目	小項目の例示							
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25	C1 物質の物理的性質	(1)物質の構造	化学結合	化学結合の成り立ち 軌道の混成 分子軌道の基本概念 共役や共鳴の概念						
			分子間相互作用	静電相互作用(例示) ファンデルワールス力(例示) 双極子間相互作用(例示) 分散力(例示) 水素結合(例示) 電荷移動(例示) 疎水性相互作用(例示)						
			原子・分子	電磁波の性質および物質との相互作用 分子の振動、回転、電子遷移 スピントとその磁気共鳴 分子の分極と双極子モーメント 代表的な分光スペクトルを測定し、構造との関連を説明できる						
			放射線と放射能	原子の構造と放射線 電離放射線の種類(列挙)、それらの物質との相互作用 代表的な放射線核種の物理的性質 核反応および放射平衡 放射線の測定原理						
			26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37	(2)物質の状態 I	総論	ファンデルワールスの状態方程式 気体の分子運動とエネルギーの関係 エネルギーの量子化とボルツマン分布				
					エネルギー	系、外界、境界 状態関数の種類と特徴 仕事および熱の概念 定容熱容量および定圧熱容量 熱力学第一法則(式を用いた説明) 代表的な過程(変化)における熱と仕事を計算できる エンタルピー 代表的な物理変化(化学変化に伴う標準エンタルピー変化を説明し、計算できる) 標準生成エンタルピー				
					自発的な変化	エントロピー 熱力学第二法則 代表的な物理変化(化学変化に伴うエントロピー変化を計算できる) 熱力学第三法則 自由エネルギー 熱力学関数の計算結果に基づき自発的な変化の方向と程度を予測できる 自由エネルギーの圧力と温度による変化(式を用いた説明) 自由エネルギーと平衡定数の温度依存性(van'tHoffの式) 共役反応(例示)				
					46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61	(3)物質の状態 II	物理平衡	相変化に伴う熱の移動(Clausius-Clapeyronの式など) 相平衡と相律 代表的な状態図(一成分系、二成分系、三成分系相図) 物質の溶解平衡 溶液の束一的性質(浸透圧、沸点上昇、凝固点降下など) 界面における平衡 吸着平衡 代表的な物理平衡を観測し、平衡定数を求めることができる		
							溶液の化学	化学ポテンシャル 活量と活量係数 平衡と化学ポテンシャルの関係 電解質のモル伝導度の濃度変化 イオンの輸率と移動度 イオン強度 電解質の活量係数の濃度依存性(Debye-Huckelの式)		
							電気化学	代表的な化学電池の種類とその構成 標準電極電位 起電力と標準自由エネルギー変化の関係 Nernstの式の誘導 濃淡電池 膜電位と能動輸送		
							62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73	(4)物質の変化	反応速度	反応次数と速度定数 微分型速度式を積分型速度式に変換できる 代表的な反応次数の決定法(列挙) 代表的な(擬)一次反応の反応速度を測定し、速度定数を求めることができる 代表的な複合反応(可逆反応、平行反応、連続反応など)の特徴 反応速度と温度との関係(Arrheniusの式) 衝突理論

大項目	中項目	小項目	小項目の例示
74			遷移状態理論
75			代表的な触媒反応(酸・塩基触媒反応など)
76			酵素反応およびその拮抗阻害と非拮抗阻害の機構
77		物質の移動	拡散および溶解速度
78			沈降現象
79			流動現象および粘度
80	C2 化学物質の分析	(1)化学平衡	酸と塩基
81			酸・塩基平衡
82			溶液の水素イオン濃度(pH)を測定できる
83			溶液のpHを計算できる
84			緩衝作用(具体例)
85			代表的な緩衝液の特徴とその調製法
86			化学物質のpHによる分子形、イオン形の変化
87		各種の化学平衡	錯体・キレート生成平衡
88			沈殿平衡(溶解度と溶解度積)
89			酸化還元電位
90			酸化還元平衡
91			分配平衡
92			イオン交換
93		(2)化学物質の検出と定量	定性試験
94			代表的な無機イオンの定性反応
95			日本薬局方収載の代表的な医薬品の確認試験(列挙)とその内容
96			日本薬局方収載の代表的な医薬品の純度試験(列挙)とその内容
97			定量の基礎
98			実験値を用いた計算および統計処理
99			医薬品分析法のバリデーション
100			日本薬局方収載の重量分析法の原理および操作法
101			日本薬局方収載の容量分析法
102			日本薬局方収載の生物学的定量法の特徴
103		容量分析	中和滴定の原理、操作法および応用例
104			非水滴定の原理、操作法および応用例
105			キレート滴定の原理、操作法および応用例
106			沈殿滴定の原理、操作法および応用例
107			酸化還元滴定の原理、操作法および応用例
108			電気滴定(電位差滴定、電気伝導度滴定など)の原理、操作法および応用例
109			日本薬局方収載の代表的な医薬品の容量分析を実施できる
110		金属元素の分析	原子吸光光度法の原理、操作法および応用例
111			発光分析法の原理、操作法および応用例
112		クロマトグラフィー	クロマトグラフィーの種類(列挙)、それぞれの特徴と分離機構
113			クロマトグラフィーで用いられる代表的な検出法と装置
114			薄層クロマトグラフィー、液体クロマトグラフィーなどのクロマトグラフィーを用いて代表的な化学物質を分離分析できる
115		(3)分析技術の臨床応用	分析の準備
116			代表的な生体試料について、目的に即した前処理と適切な取扱いができる
117			臨床分析における精確管理および標準物質の意義
118		分析技術	臨床分析の分野で用いられる代表的な分析法(列挙)
119			免疫反応を用いた分析法の原理、実施法および応用例
120			酵素を用いた代表的な分析法の原理を説明し、実施できる
121			電気泳動法の原理を説明し、実施できる
122			代表的なセンサーの列挙、原理および応用例
123			代表的なドライケミストリー
124			代表的な画像診断技術(X線検査、CTスキャン、MRI、超音波、核医学検査など)
125			画像診断薬(造影剤、放射性医薬品など)
126			薬学領域で熟用されるその他の分析技術(バイオイメージング、マイクロチップなど)
127		薬毒物の分析	薬物中毒における生体試料の取扱い
128			代表的な中毒原因物質(乱用物質を含む)のスクリーニング法(列挙)
129			代表的な中毒原因物質ごとの分析
130	C3 生体分子の姿・かたちをとらえる	(1)生体分子を解析する手法	分光分析法
131			紫外可視吸光度測定法の原理、生体分子の解析への応用例
132			蛍光光度法の原理、生体分子の解析への応用例
133			赤外・ラマン分光スペクトルの原理、生体分子の解析への応用例
134			電子スピン共鳴(ESR)スペクトル測定法の原理、生体分子の解析への応用例
135			旋光度測定法(旋光分散)、円偏光二色性測定法の原理、生体分子の解析への応用例
136			代表的な生体分子(核酸、タンパク質)の紫外および蛍光スペクトルを測定し、構造上の特徴と関連づけて説明できる
137		核磁気共鳴スペクトル	核磁気共鳴スペクトル測定法の原理
138			生体分子の解析への核磁気共鳴スペクトル測定法の応用例
139		質量分析	質量分析法の原理
140			生体分子の解析への質量分析の応用例
141		X線結晶解析	X線結晶解析の原理
142			生体分子の解析へのX線結晶解析の応用例
143		相互作用の解析法	生体分子間相互作用の解析法
144		(2)生体分子の立体構造と相互作用	立体構造
145			生体分子(タンパク質、核酸、脂質など)の立体構造
146			タンパク質の立体構造の自由度
147			タンパク質の立体構造を規定する因子(疎水性相互作用、静電相互作用、水素結合など)の具体例
			タンパク質の折りたたみ過程
			核酸の立体構造を規定する相互作用の具体例
			生体膜の立体構造を規定する相互作用の具体例
		相互作用	鍵と鍵穴モデルおよび誘導適合モデルの具体例
			転写・翻訳、シグナル伝達における代表的な生体分子間相互作用の具体例
			脂質の水中における分子集合構造(膜、ミセル、膜タンパク質など)

大項目	中項目	小項目	小項目の例示	
148			生体高分子と医薬品の相互作用における立体構造的要素の重要性の具体例	
149	C4 化学物質の性質と反応	(1)化学物質の基本的性質	基本事項	
150				基本的な化合物の命名、ルイス構造式
151				薬学領域で用いられる代表的化合物の慣用名
152				有機化合物の性質に及ぼす共鳴の影響
153				有機反応における結合の開裂と生成の様式
154				基本的な有機反応(置換、付加、脱離、転位)の特徴
155				ルイス酸・塩基の定義
156			炭素原子を含む反応中間体(カルボカチオン、カルバニオン、ラジカル、カルベン)の構造と性質	
157			反応の進行(エネルギー図を用いた説明)	
158			有機反応(電子の動きを示す矢印を用いた説明)	
159			有機化合物の立体構造	構造異性体と立体異性体
160				キラリティーと光学活性
161				エナンチオマーとジアステレオマー
162				ラセミ体とメソ化合物
163				絶対配置の表示法
164				Fischer投影式とNewman投影式を用いた有機化合物の構造
165			エタンおよびブタンの立体配座と安定性	
166	無機化合物	代表的な典型元素(列挙)、その特徴		
167		代表的な遷移元素(列挙)、その特徴		
168		窒素酸化物の名称、構造、性質(列挙)		
169		イオウ、リン、ハロゲンの酸化物、オキシ化合物の名称、構造、性質(列挙)		
170	錯体	代表的な錯体の名称、構造、基本的性質		
171		配位結合		
172		代表的なドナー原子、配位基、キレート試薬		
173		錯体の安定度定数		
174		錯体の安定性に与える配位子の構造的要素(キレート効果)		
175		錯体の反応性		
176		医薬品として用いられる代表的な錯体(列挙)		
177	(2)有機化合物の骨格	アルカン	基本的な炭化水素およびアルキル基のIUPACの規則に従った命名	
178			アルカンの基本的な物性	
179			アルカンの構造異性体の図示、数の提示	
180			シクロアルカンの環の歪みを決定する要因	
181			シクロヘキサンのいす形配座と舟形配座(図示)	
182			シクロヘキサンのいす形配座における水素の結合方向(アキシアル、エクアトリアル)(図示)	
183		置換シクロヘキサンの安定な立体配座を決定する要因		
184		アルケン・アルキンの反応性	アルケンへの代表的なシン型付加反応(列挙)、反応機構	
185			アルケンへの臭素の付加反応の機構(図示)、反応の立体特異性(アンチ付加)	
186			アルケンへのハロゲン化水素の付加反応の位置選択性(Markovnikov 則)	
187			カルボカチオンの級数と安定性	
188			共役ジエンへのハロゲンの付加反応の特徴	
189			アルケンの酸化的開裂反応(列挙)、構造解析への応用	
190		アルキンの代表的な反応(列挙)		
191		芳香族化合物の反応性	代表的な芳香族化合物(列挙)の物性と反応性	
192			芳香族性(Hückel則)の概念を説明できる。	
193			芳香族化合物の求電子置換反応の機構	
194	芳香族化合物の求電子置換反応の反応性および配向性に及ぼす置換基の効果			
195	芳香族化合物の代表的な求核置換反応			
196	(3)官能基	概説	代表的な官能基(列挙)、個々の官能基を有する化合物のIUPACの規則に従った命名	
197			複数の官能基を有する化合物のIUPACの規則に従った命名	
198			生体内高分子と薬物の相互作用における各官能基の役割	
199			代表的な官能基の定性試験を実施できる	
200			官能基の性質を利用した分離精製を実施できる	
201		日常生活で用いられる化学物質(官能基別に列挙)		
202		有機ハロゲン化合物	有機ハロゲン化合物の代表的な性質と反応(列挙)	
203			求核置換反応(SN1およびSN2反応)の機構、立体化学	
204			ハロゲン化アルキルの脱ハロゲン化水素の機構(図示)、反応の位置選択性(Saytzeff 則)	
205		アルコール・フェノール・チオール	アルコール類の代表的な性質と反応(列挙)	
206			フェノール類の代表的な性質と反応(列挙)	
207			フェノール類、チオール類の抗酸化作用	
208		エーテル	エーテル類の代表的な性質と反応(列挙)	
209		アルデヒド・ケトン・カルボン酸	オキシラン類の開環反応における立体特異性と位置選択性	
210			アルデヒド類およびケトン類の性質と代表的な求核付加反応(列挙)	
211			カルボン酸の代表的な性質と反応(列挙)	
212			カルボン酸誘導体(酸ハロゲン化物、酸無水物、エステル、アミド、ニトリル)の代表的な性質と反応(列挙)	
213	アミン	アミン類の代表的な性質と反応(列挙)		
214		代表的な生体内アミン(列挙)、構造式		
215	官能基の酸性度・塩基性度	アルコール、チオール、フェノール、カルボン酸などの酸性度(比較)		
216		アルコール、フェノール、カルボン酸、およびその誘導体の酸性度に影響を及ぼす因子(列挙)		
217		含窒素化合物の塩基性度		
218	(4)化学物質の構造決定	総論	化学物質の構造決定に用いられる機器分析法の特徴	
219		¹ H NMR	NMRスペクトルの概要と測定法	
220			化学シフトに及ぼす構造的要因	

大項目	中項目	小項目	小項目の例示
221			有機化合物中の代表的な水素原子に関するおおよその化学シフト値
222			重水添加による重水素置換の方法と原理
223			¹ H NMRの積分値の意味
224			¹ H NMRシグナルが近接プロトンにより分裂(カップリング)する理由と、分裂様式
225			¹ H NMRのスピニング結合定数から得られる情報(列挙)、その内容
226			代表的な化合物の部分構造を ¹ H NMRから決定できる
227		¹³ C NMR	¹³ C NMRの測定により得られる情報の概略
228			代表的な構造中の炭素に関するおおよその化学シフト値
229		IR スペクトル	IRスペクトルの概要と測定法
230			IRスペクトル上の基本的な官能基の特性吸収を列挙し、帰属することができる
231		紫外可視吸収スペクトル	化学物質の構造決定における紫外可視吸収スペクトルの役割
232		マススペクトル	マススペクトルの概要と測定法
233			イオン化の方法(列挙)、それらの特徴
234			ピークの種類(基準ピーク、分子イオンピーク、同位体ピーク、フラグメントピーク)
235			塩素原子や臭素原子を含む化合物のマススペクトルの特徴
236			代表的なフラグメンテーション
237			高分解能マススペクトルにおける分子式の決定法
238			基本的な化合物のマススペクトルを解析できる
239		比旋光度	比旋光度測定法の概略
240			実測値を用いて比旋光度を計算できる
241			比旋光度と絶対配置の関係
242			旋光分散と円二色性の概略
243		総合演習	代表的な機器分析法を用いて、基本的な化合物の構造決定ができる
244	C5 ターゲット分子の合成	(1)官能基の導入・変換	アルケンの代表的な合成法
245			アルキンの代表的な合成法
246			有機ハロゲン化合物の代表的な合成法
247			アルコールの代表的な合成法
248			フェノールの代表的な合成法
249			エーテルの代表的な合成法
250			アルデヒドおよびケトンの代表的な合成法
251			カルボン酸の代表的な合成法
252			カルボン酸誘導体(エステル、アミド、ニトリル、酸ハロゲン化物、酸無水物)の代表的な合成法
253			アミンの代表的な合成法
254			代表的な官能基選択的反応(列挙)、その機構と応用例
255			代表的な官能基を他の官能基に変換できる
256		(2)複雑な化合物の合成	炭素骨格の構築法
257			Diels-Alder反応の特徴(具体例)
258			転位反応を用いた代表的な炭素骨格の構築法(列挙)
259			代表的な炭素酸のpKaと反応性の関係
260			代表的な炭素-炭素結合生成反応(アルドール反応、マロン酸エステル合成、アセト酢酸エステル合成、Michael付加、Mannich反応、Grignard反応、Wittig反応など)
261		位置および立体選択性	代表的な位置選択的反応(列挙)、その機構と応用例
262			代表的な立体選択的反応(列挙)、その機構と応用例
263		保護基	官能基毎に代表的な保護基(列挙)、その応用例
264		光学活性化合物	光学活性化合物を得るための代表的な手法(光学分割、不斉合成など)
265		総合演習	課題として与えられた化合物の合成法を立案できる
266			課題として与えられた医薬品を合成できる
267	C6 生体分子・医薬品を化学で理解する	(1)生体分子のコアとパーツ	生体分子の化学構造
268			タンパク質の高次構造を規定する結合(アミド基間の水素結合、ジスルフィド結合など)および相互作用
269			種類および多種類の基本構造
270			糖とタンパク質の代表的な結合様式
271			核酸の立体構造を規定する化学結合、相互作用
272			生体膜を構成する脂質の化学構造の特徴
273		生体内で機能する複素環	生体内に存在する代表的な複素環化合物(列挙)、構造式
274			核酸塩基の構造、水素結合を形成する位置
275			複素環を含む代表的な補酵素(フラビン、NAD、チアミン、ピリドキサル、葉酸など)の機能(化学反応性との関連)
276		生体内で機能する錯体・無機化合物	生体内に存在する代表的な金属イオンおよび錯体の機能
277			活性酸素の構造、電子配置と性質
278			一酸化窒素の電子配置と性質
279		化学から観る生体ダイナミクス	代表的な酵素の基質結合部位が有する構造上の特徴(具体例)
280			代表的な酵素(キモトリプシン、リボヌクレアーゼなど)の作用機構(分子レベル)
281			タンパク質リン酸化におけるATPの役割(化学的)
282		(2)医薬品のコアとパーツ	医薬品コンポーネント
283			代表的な医薬品のコア構造(ファーマコフォア)、分類
284			医薬品に含まれる代表的な官能基の性質に基づく分類、医薬品の効果との関連
285			医薬品として複素環化合物が採用される根拠
286			医薬品に含まれる代表的な複素環化合物、分類
287			代表的な芳香族複素環化合物の性質の芳香族性との関連
288			代表的な芳香族複素環の求電子試薬に対する反応性および配向性
289			代表的な芳香族複素環の求核試薬に対する反応性および配向性
290		医薬品と生体高分子	生体高分子と非共有結合的に相互作用しうる官能基(列挙)
291			生体高分子と共有結合で相互作用しうる官能基(列挙)
292			分子模型、コンピューターソフトなどを用いて化学物質の立体構造を示すことができる
293		生体分子を模倣した医薬品	カテコールアミンアナログの医薬品(列挙)、それらの化学構造の比較
294			アセチルコリンアナログの医薬品(列挙)、それらの化学構造の比較
			ステロイドアナログの医薬品(列挙)、それらの化学構造の比較
			核酸アナログの医薬品(列挙)、それらの化学構造の比較

大項目	中項目	小項目	小項目の例示
295			ペプチドアナログの医薬品(列挙)、それらの化学構造の比較
296		生体内分子と反応する医薬品(例示)	アルキル化剤とDNA塩基の反応
297			インターカレーター的作用機序(図示)
298			β-ラクタムを持つ医薬品の作用機序(化学的)
299	C7 自然が生み出す薬物	(1)薬になる動植物	生薬とは何か
300			代表的な生薬(列挙)、その特徴
301			生薬の歴史
302			生薬の生産と流通
303		薬用植物	代表的な薬用植物の形態を観察する
304			代表的な薬用植物の学名、薬用部位、薬効など(列挙)
305			代表的な生薬の産地と基原植物の関係(具体例)
306			代表的な薬用植物を形態が似ている植物と区別できる
307			代表的な薬用植物に含有される薬効成分
308		植物以外の医薬資源	動物、鉱物由来の医薬品(具体例)
309		生薬成分の構造と生合成	代表的な生薬成分の化学構造に基づく分類、それらの生合成経路
310			代表的なテルペノイドの構造の生合成経路、その基原植物
311			代表的な強心配糖体の構造の生合成経路、その基原植物
312			代表的なアルカロイドの構造の生合成経路、その基原植物
313			代表的なフラボノイドの構造の生合成経路、その基原植物
314			代表的なフェニルプロパノイドの構造の生合成経路、その基原植物
315			代表的なポリケチドの構造の生合成経路、その基原植物
316		農薬、化粧品としての利用	天然物質の農薬、化粧品などの原料としての有用性(具体例)
317		生薬の同定と品質評価	日本薬局方の生薬総則および生薬試験法
318			代表的な生薬を鑑別できる
319			代表的な生薬の確認試験を実施できる
320			代表的な生薬の純度試験を実施できる
321			生薬の同定と品質評価法
322		(2)薬の宝庫としての天然物	シーズの探索
323			医薬品として使われている天然有機化合物およびその誘導体(具体例)
324			シーズの探索に貢献してきた伝統医学、民族植物学(例示)
325			医薬原料としての天然物質の資源確保に関する問題点(列挙)
326		天然物質の取扱い	天然物質の代表的な抽出法・分離精製法を列挙し、実施できる
327			代表的な天然有機化合物の構造決定法(具体例)
328		微生物が生み出す医薬品	抗生物質、化学構造に基づく分類
329		発酵による医薬品の生産	微生物による抗生物質(ペニシリン、ストレプトマイシンなど)生産の過程
330		発酵による有用物質の生産	微生物の生産する代表的な糖質、酵素(列挙)、利用法
331		(3)現代医療の中の生薬・漢方薬	漢方医学の特徴
332			漢方薬と民間薬、代替医療との相違
333			漢方薬と西洋薬の基本的な利用法の違い
334			漢方処方と「証」との関係
335			代表的な漢方処方の適応症と配合生薬
336			漢方処方に配合されている代表的な生薬(例示)、その有効成分
337			漢方エキス製剤の特徴、煎液との比較(列挙)
338		漢方処方の応用	代表的な疾患に用いられる生薬および漢方処方の応用、使用上の注意
339			漢方薬の代表的な副作用や注意事項
340	C8 生命体の成り立ち	(1)ヒトの成り立ち	概論
341			ヒトの身体を構成する臓器の名称、形態および体内での位置
342			ヒトの身体を構成する各臓器の役割分担
343		神経系	中枢神経系の構成と機能の概要
344			体性神経系の構成と機能の概要
345			自律神経系の構成と機能の概要
346		骨格系・筋肉系	主な骨と関節の名称、位置
347			主な骨格筋の名称、位置
348		皮膚	皮膚の機能と構造
349		循環器系	心臓の機能と構造
350			血管系の機能と構造
351			リンパ系の機能と構造
352		呼吸器系	肺、気管支の機能と構造
353		消化器系	胃、小腸、大腸などの消化管の機能と構造
354			肝臓、膵臓、胆嚢の機能と構造
355		泌尿器系	腎臓、膀胱などの泌尿器系臓器の機能と構造
356		生殖系	精巣、卵巣、子宮などの生殖系臓器の機能と構造
357		内分泌系	脳下垂体、甲状腺、副腎などの内分泌系臓器の機能と構造
358		感覚器系	眼、耳、鼻などの感覚器の機能と構造
359		血液・造血器系	骨髄、脾臓、胸腺などの血液・造血器系臓器の機能と構造
360		(2)生命体の基本単位としての細胞	細胞と組織
361			細胞集合による組織構築
362			臓器、組織を構成する代表的な細胞の種類(列挙)、形態および機能的特徴
363			代表的な細胞および組織を顕微鏡を用いて観察できる。(技能)
364		細胞膜	細胞膜の構造と性質
365			細胞膜を構成する代表的な生体分子(列挙)、その機能
366			細胞膜を介した物質移動
367		細胞内小器官	細胞内小器官(核、ミトコンドリア、小胞体、リソソーム、ゴルジ体、ペルオキシソームなど)の構造と機能
368		細胞の分裂と死	体細胞分裂の機構
369			生殖細胞の分裂機構
370			アポトーシスとネクローシス
371			正常細胞とがん細胞の違い(対比)
372		細胞間コミュニケーション	細胞間の接着構造、主な細胞接着分子の種類と特徴
373			主な細胞外マトリックス分子の種類、分布、性質
374		(3)生体の機能調節	神経・筋の調節機構
375			神経系の興奮と伝導の調節機構

大項目	中項目	小項目	小項目の例示
371			シナプス伝達の調節機構
372			神経系、感覚器を介するホメオスタシスの調節機構(代表例の列挙)
373			筋収縮の調節機構
374		ホルモンによる調節機構	主要なホルモンの分泌機構および作用機構
375			血糖の調節機構
376		循環・呼吸系の調節機構	血圧の調節機構
377			肺および組織におけるガス交換
378			血液凝固・線溶系の機構
379		体液の調節機構	体液の調節機構
380			尿の生成機構、尿量の調節機構
381		消化・吸収の調節機構	消化、吸収における神経の役割
382			消化、吸収におけるホルモンの役割
383		体温の調節機構	体温の調節機構
384	(4)小さな生き物たち	総論	生態系の中での微生物の役割
385			原核生物と真核生物の違い
386		細菌	細菌の構造と増殖機構
387			細菌の系統的分類、主な細菌(列挙)
388			グラム陽性菌と陰性菌、好気性菌と嫌気性菌の違い
389			マイコプラズマ、リケッチア、クラミジア、スピロヘータ、放線菌の特性
390			腸内細菌の役割
391			細菌の遺伝子伝達(接合、形質導入、形質転換)
392		細菌毒素	代表的な細菌毒素の作用
393		ウイルス	代表的なウイルスの構造と増殖過程
394			ウイルスの分類法
395			代表的な動物ウイルスの培養法、定量法
396		真菌・原虫・その他の微生物	主な真菌の性状
397			主な原虫、寄生虫の生活史
398		消毒と滅菌	滅菌、消毒、防腐および殺菌、静菌の概念
399			主な消毒薬を適切に使用する
400			主な滅菌法を実施できる
401		検出方法	グラム染色を実施できる
402			無菌操作を実施できる
403			代表的な細菌または真菌の分離培養、純培養を実施できる
404			細菌の同定に用いる代表的な試験法(生化学的性状試験、血清型別試験、分子生物学的試験)
405			代表的な細菌を同定できる
406	C9 生命をミクロに理解する	(1)細胞を構成する分子	脂質
407			脂質の種類、構造の特徴と役割
408			脂肪酸の種類と役割
409			脂肪酸の生合成経路
410			コレステロールの生合成経路と代謝
411		糖質	グルコースの構造、性質、役割
412			グルコース以外の代表的な単糖、および二糖の種類、構造、性質、役割
413			代表的な多糖の構造と役割
414			糖質の定性および定量試験法を実施できる
415		アミノ酸	アミノ酸(列挙)、構造に基づく性質
416			アミノ酸分子中の炭素および窒素の代謝
417			アミノ酸の定性および定量試験法を実施できる
418		ビタミン	水溶性ビタミン(列挙)、構造、基本的性質、補酵素や補欠分子として関与する生体内反応
419			脂溶性ビタミン(列挙)、構造、基本的性質と生理機能
420			ビタミンの欠乏と過剰による症状
421		(2)生命情報を担う遺伝子	ヌクレオチドと核酸
422			核酸塩基の代謝(生合成と分解)
423			DNAの構造
424			RNAの構造
425		遺伝情報を担う分子	遺伝子発現に関するセントラルドグマ
426			DNA鎖とRNA鎖の類似点と相違点
427			ゲノムと遺伝子の関係
428			染色体の構造
429			遺伝子の構造に関する基本的用語(プロモーター、エンハンサー、エキソン、イントロンなど)
430			RNAの種類と働き
431		転写と翻訳のメカニズム	DNAからRNAへの転写
432			転写の調節(例示)
433			RNAのプロセッシング
434			RNAからタンパク質への翻訳の過程
435			リボソームの構造と機能
436		遺伝子の複製・変異・修復	DNAの複製の過程
437			遺伝子の変異(突然変異)
438			DNAの修復の過程
439		遺伝子多型	一塩基変異(SNPs)が機能におよぼす影響
440	(3)生命活動を担うタンパク質	タンパク質の構造と機能	タンパク質の主要な機能(列挙)
441			タンパク質の一次、二次、三次、四次構造
442			タンパク質の機能発現に必要な翻訳後修飾
443		酵素	酵素反応の特性(一般的な化学反応との対比)
444			酵素の反応様式に基づく分類、代表的なものの性質と役割
445			酵素反応における補酵素、微量金属の役割
			酵素反応速度論
			代表的な酵素活性調節機構

大項目	中項目	小項目	小項目の例示
446			代表的な酵素の活性を測定できる
447		酵素以外の機能タンパク質	細胞内外の物質や情報の授受に必要なタンパク質(受容体、チャネルなど)の構造と機能 物質の輸送を担うタンパク質の構造と機能 血液リポタンパク質の種類と機能 細胞内で情報を伝達する主要なタンパク質(列挙)、その機能 細胞骨格を形成するタンパク質の種類と役割
448			
449			
450			
451		タンパク質の取扱い	タンパク質の定性・定量試験法を実施できる タンパク質の分離・精製と分子量の測定法を説明し、実施できる タンパク質のアミノ酸配列決定法
452			
453			
454			
455	(4)生体エネルギー	栄養素の利用	食物中の栄養成分の消化・吸収、体内運搬
456		ATPの産生	ATP、高エネルギー化合物、化学構造 解糖系 クエン酸回路 電子伝達系(酸化的リン酸化) 脂肪酸のβ酸化反応 アセチルCoAのエネルギー代謝における役割 エネルギー産生におけるミトコンドリアの役割 ATP産生阻害物質(列挙)、その阻害機構 ペントースリン酸回路の生理的役割 アルコール発酵、乳酸発酵の生理的役割
457			
458			
459			
460			
461			
462			
463			
464			
465			
466		飢餓状態と飽食状態	グリコーゲンの役割 糖新生 飢餓状態のエネルギー代謝(ケトン体の利用など) 余剰のエネルギーを蓄えるしくみ 食餌性の血糖変動 インスリンとグルカゴンの役割 糖から脂肪酸への合成経路 ケト原性アミノ酸と糖原性アミノ酸
467			
468			
469			
470			
471			
472			
473			
474	(5)生理活性分子とシグナル分子	ホルモン	代表的なペプチド性ホルモン(列挙)、その産生臓器、生理作用および分泌調節機構 代表的なアミノ酸誘導体ホルモン(列挙)、その構造、産生臓器、生理作用および分泌調節機構 代表的なステロイドホルモン(列挙)、その構造、産生臓器、生理作用および分泌調節機構 代表的なホルモン異常による疾患(列挙)、その病態
475			
476			
477			
478		オータコイドなど	エイコサノイド 代表的なエイコサノイド(列挙)、その合成経路 代表的なエイコサノイド(列挙)、その生理的意義(生理活性) 主な生理活性アミン(セロトニン、ヒスタミンなど)の合成と役割 主な生理活性ペプチド(アングイオテンシン、ブラジキニンなど)の役割 一酸化窒素の合成経路と生体内での役割
479			
480			
481			
482			
483			
484		神経伝達物質	モノアミン系神経伝達物質(列挙)、その合成経路、分解経路、生理活性 アミノ酸系神経伝達物質(列挙)、その合成経路、分解経路、生理活性 ペプチド系神経伝達物質(列挙)、その合成経路、分解経路、生理活性 アセチルコリンの合成経路、分解経路、生理活性
485			
486			
487			
488		サイトカイン・増殖因子・ケモカイン	代表的なサイトカイン(列挙)、それらの役割 代表的な増殖因子(列挙)、それらの役割 代表的なケモカイン(列挙)、それらの役割
489			
490			
491		細胞内情報伝達	細胞内情報伝達に関与するセカンドメッセンジャーおよびカルシウムイオンなど(具体例) 細胞膜受容体からGタンパク系を介して細胞内へ情報を伝達する主な経路 細胞膜受容体タンパク質などのリン酸化を介して情報を伝達する主な経路 代表的な細胞内(核内)受容体(具体例)
492			
493			
494			
495	(6)遺伝子を操作する	遺伝子操作の基本	組換えDNA技術の概要 細胞からDNAを抽出できる DNAを制限酵素により切断し、電気泳動法により分離できる 組換えDNA実験指針を理解し守る 遺伝子取扱いに関する安全性と倫理について配慮する
496			
497			
498			
499			
500		遺伝子のクローニング技術	遺伝子クローニング法の概要 cDNAとゲノミックDNAの違い 遺伝子ライブラリー PCR法による遺伝子増幅の原理を説明し、実施できる RNAの逆転写と逆転写酵素 DNA塩基配列の決定法 コンピュータを用いて特徴的な塩基配列を検索できる
501			
502			
503			
504			
505			
506			
507		遺伝子機能の解析技術	細胞(組織)における特定のDNAおよびRNAを検出する方法 外来遺伝子を細胞中で発現させる方法 特定の遺伝子を導入した動物、あるいは特定の遺伝子を破壊した動物の作成法 遺伝子工学の医療分野での応用(例示)
508			
509			
510			
511	C10 生体防御	(1)身体をまもる	生体防御反応 自然免疫と獲得免疫の特徴とその違い 異物の侵入に対する物理的、生理的、化学的バリアー 補体の活性化経路と機能 免疫反応の特徴(自己と非自己、特異性、記憶) クローン選択説 体液性免疫と細胞性免疫(比較)
512			
513			
514			
515			
516			
517		免疫を担当する組織・細胞	免疫に関与する組織と細胞(列挙) 免疫担当細胞の種類と役割 食細胞が自然免疫で果たす役割
518			
519			