

薬学教育モデル・コアカリキュラム

項目	到達目標	SBOコード	CBT
C 薬学専門教育			
[化学系薬学を学ぶ]			
C 4 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】	1. 基本的な化合物を命名し、ルイス構造式で書くことができる。	C4(1)1-1	○
	2. 薬学領域で用いられる代表的化合物を慣用名で記述できる。	C4(1)1-2	○
	3. 有機化合物の性質に及ぼす共鳴の影響について説明できる。	C4(1)1-3	○
	4. 有機反応における結合の開裂と生成の様式について説明できる。	C4(1)1-4	○
	5. 基本的な有機反応（置換、付加、脱離、転位）の特徴を概説できる。	C4(1)1-5	○
	6. ルイス酸・塩基を定義することができる。	C4(1)1-6	○
	7. 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）の構造と性質を説明できる。	C4(1)1-7	○
	8. 反応の進行を、エネルギー図を用いて説明できる。	C4(1)1-8	○
	9. 有機反応を、電子の動きを示す矢印を用いて説明できる。	C4(1)1-9	○
【有機化合物の立体構造】	1. 構造異性体と立体異性体について説明できる。	C4(1)2-1	○
	2. キラリティーと光学活性を説明できる。	C4(1)2-2	○
	3. エナンチオマーとジアステレオマーについて説明できる。	C4(1)2-3	○
	4. ラセミ体とメソ化合物について説明できる。	C4(1)2-4	○
	5. 絶対配置の表示法を説明できる。	C4(1)2-5	○
	6. Fischer 投影式と Newman 投影式を用いて有機化合物の構造を書くことができる。	C4(1)2-6	○
	7. エタンおよびブタンの立体配座と安定性について説明できる。	C4(1)2-7	○
【無機化合物】	1. 代表的な典型元素を列挙し、その特徴を説明できる。	C4(1)3-1	○
	2. 代表的な遷移元素を列挙し、その特徴を説明できる。	C4(1)3-2	○
	3. 窒素酸化物の名称、構造、性質を列挙できる。	C4(1)3-3	○
	4. イオウ、リン、ハロゲンの酸化物、オキシ化合物の名称、構造、性質を列挙できる。	C4(1)3-4	○
	5. 代表的な無機医薬品を列挙できる。	C4(1)3-5	○
【錯体】	1. 代表的な錯体の名称、立体構造、基本的性質を説明できる。	C4(1)4-1	○
	2. 配位結合を説明できる。	C4(1)4-2	○
	3. 代表的なドナー原子、配位基、キレート試薬を列挙できる。	C4(1)4-3	○
	4. 錯体の安定度定数について説明できる。	C4(1)4-4	○
	5. 錯体の安定性に与える配位子の構造的要因（キレート効果）について説明できる。	C4(1)4-5	○
	6. 錯体の反応性について説明できる。	C4(1)4-6	○
	7. 医薬品として用いられる代表的な錯体を列挙できる。	C4(1)4-7	○
(2) 有機化合物の骨格			
【アルカン】	1. 基本的な炭化水素およびアルキル基を IUPAC の規則に従って命名することができる。	C4(2)1-1	○

薬学教育モデル・コアカリキュラム

項目	到達目標	SBOコード	CBT
	2. アルカンの基本的な物性について説明できる。	C4(2)1-2	○
	3. アルカンの構造異性体を図示し、その数を示すことができる。	C4(2)1-3	○
	4. シクロアルカンの環の歪みを決定する要因について説明できる。	C4(2)1-4	○
	5. シクロヘキサンのいす形配座と舟形配座を図示できる。	C4(2)1-5	○
	6. 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）を図示できる。	C4(2)1-6	○
	7. 置換シクロヘキサンの安定な立体配座を決定する要因について説明できる。	C4(2)1-7	○
【アルケン・アルキンの反応性】	1. アルケンへの代表的なシン型付加反応を列挙し、反応機構を説明できる。	C4(2)2-1	○
	2. アルケンへの臭素の付加反応の機構を図示し、反応の立体特異性（アンチ付加）を説明できる。	C4(2)2-2	○
	3. 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）について説明できる。	C4(2)2-3	○
	4. カルボカチオンの級数と安定性について説明できる。	C4(2)2-4	○
	5. 共役ジエンへのハロゲンの付加反応の特徴について説明できる。	C4(2)2-5	○
	6. アルケンの酸化的開裂反応を列挙し、構造解析への応用について説明できる。	C4(2)2-6	○
	7. アルキンの代表的な反応を列挙し、説明できる。	C4(2)2-7	○
【芳香族化合物の反応性】	1. 代表的な芳香族化合物を列挙し、その物性と反応性を説明できる。	C4(2)3-1	○
	2. 芳香族性（Huckel 則）の概念を説明できる。	C4(2)3-2	○
	3. 芳香族化合物の求電子置換反応の機構を説明できる。	C4(2)3-3	○
	4. 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を説明できる。	C4(2)3-4	○
	5. 芳香族化合物の代表的な求核置換反応について説明できる。	C4(2)3-5	○
(3) 官能基			
【概説】	1. 代表的な官能基を列挙し、個々の官能基を有する化合物を IUPAC の規則に従って命名できる。	C4(3)1-1	○
	2. 複数の官能基を有する化合物を IUPAC の規則に従って命名できる。	C4(3)1-2	○
	3. 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を説明できる。	C4(3)1-3	○
	4. 代表的な官能基の定性試験を実施できる。（技能）	C4(3)1-4	△
	5. 官能基の性質を利用した分離精製を実施できる。（技能）	C4(3)1-5	○
	6. 日常生活で用いられる化学物質を官能基別に列挙できる。	C4(3)1-6	○
【有機ハロゲン化合物】	1. 有機ハロゲン化合物の代表的な性質と反応を列挙し、説明できる。	C4(3)2-1	○
	2. 求核置換反応（SN1 および SN2 反応）の機構について、立体化学を含めて説明できる。	C4(3)2-2	○
	3. ハロゲン化アルキルの脱ハロゲン化水素の機構を図示し、反応の位置選択性（Saytref 則）を説明できる。	C4(3)2-3	○
【アルコール・フェノール・チオール】	1. アルコール類の代表的な性質と反応を列挙し、説明できる。	C4(3)3-1	○
	2. フェノール類の代表的な性質と反応を列挙し、説明できる。	C4(3)3-2	○
	3. フェノール類、チオール類の抗酸化作用について説明できる。	C4(3)3-3	○
【エーテル】	1. エーテル類の代表的な性質と反応を列挙し、説明できる。	C4(3)4-1	○
	2. 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を説明できる。	C4(3)4-2	○
【アルデヒド・ケトン・カルボン酸】	1. 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を列挙し、説明できる。	C4(3)5-1	○
	2. カルボン酸の代表的な性質と反応を列挙し、説明できる。	C4(3)5-2	○

薬学教育モデル・コアカリキュラム

項目	到達目標	SBOコード	CBT
	3. 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を列挙し、説明できる。	C4(3)5-3	○
【アミン】	1. アミン類の代表的な性質と反応を列挙し、説明できる。	C4(3)6-1	○
	2. 代表的な生体内アミンを列挙し、構造式を書くことができる。	C4(3)6-2	○
【官能基の酸性度・塩基性度】	1. 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を比較して説明できる。	C4(3)7-1	○
	2. 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を列挙し、説明できる。	C4(3)7-2	○
	3. 含窒素化合物の塩基性度を説明できる。	C4(3)7-3	○
(4) 化学物質の構造決定			
【総論】	1. 化学物質の構造決定に用いられる機器分析法の特徴を説明できる。	C4(4)1-1	○
【 ¹ H-NMR】	1. NMR スペクトルの概要と測定法を説明できる。	C4(4)2-1	○
	2. 化学シフトに及ぼす構造的要因を説明できる。	C4(4)2-2	○
	3. 有機化合物中の代表的水素原子について、おおよその化学シフト値を示すことができる。	C4(4)2-3	○
	4. 重水素添加による重水素置換の方法と原理を説明できる。	C4(4)2-4	○
	5. ¹ H-NMR の積分値の意味を説明できる。	C4(4)2-5	○
	6. 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、分裂様式を説明できる。	C4(4)2-6	○
	7. ¹ H-NMR のスピン結合定数から得られる情報を列挙し、その内容を説明できる。	C4(4)2-7	○
	8. 代表的化合物の部分構造を ¹ H-NMR から決定できる。（技能）	C4(4)2-8	○
【 ¹³ C-NMR】	1. ¹³ C-NMR の測定により得られる情報の概略を説明できる。	C4(4)3-1	○
	2. 代表的な構造中の炭素について、おおよその化学シフト値を示すことができる。	C4(4)3-2	○
【IR スペクトル】	1. IR スペクトルの概要と測定法を説明できる。	C4(4)4-1	○
	2. 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。（知識・技能）	C4(4)4-2	○
【紫外可視吸収スペクトル】	1. 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を説明できる。	C4(4)5-1	○
【マスマスペクトル】	1. マスマスペクトルの概要と測定法を説明できる。	C4(4)6-1	○
	2. イオン化の方法を列挙し、それらの特徴を説明できる。	C4(4)6-2	○
	3. 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）を説明できる。	C4(4)6-3	○
	4. 塩素原子や臭素原子を含む化合物のマスマスペクトルの特徴を説明できる。	C4(4)6-4	○
	5. 代表的なマスマスフラグメンテーションについて概説できる。	C4(4)6-5	○
	6. 高分解能マスマスペクトルにおける分子式の決定法を説明できる。	C4(4)6-6	○
	7. 基本的な化合物のマスマスペクトルを解析できる。（技能）	C4(4)6-7	○
【比旋光度】	1. 旋光度測定法の概略を説明できる。	C4(4)7-1	○
	2. 実測値を用いて比旋光度を計算できる。（技能）	C4(4)7-2	△
	3. 旋光度と絶対配置の関係を説明できる。	C4(4)7-3	△
	4. 旋光分散と円二色性について概略を説明できる。	C4(4)7-4	△
【総合演習】	1. 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。（技能）	C4(4)8-1	○