

平成22年度第2回 薬剤師国家試験出題基準改定部会

議事次第

○日時：平成22年9月21日（火） 10:00～12:00

○場所：厚生労働省 専用第18-20会議室

○議題

1. 薬剤師国家試験出題基準について
2. その他

○資料

1. 委員名簿
2. 薬剤師国家試験出題基準（案）

（参考資料）

1. 「薬剤師国家試験出題基準（案）に関する意見募集」について
- 2-1. 「薬剤師国家試験出題基準（案）に関する意見募集」に寄せられたご意見（原文）
- 2-2. 「薬剤師国家試験出題基準（案）に関する意見募集」に寄せられたご意見について（案）
3. 薬剤師国家試験出題基準（平成16年3月）

医道審議会薬剤師分科会薬剤師国家試験出題基準改定部会委員名簿

平成22年7月20日現在

- | | |
|---------|--------------------|
| 旭 満里子 | 国際医療福祉大学薬学部教授・薬剤部長 |
| 石田 寿昌 | 大阪薬科大学教授 |
| 井関 健 | 北海道大学薬学部教授 |
| 市原 和夫 | 北海道薬科大学薬学部教授・薬学部長 |
| 井手 速雄 | 東邦大学薬学部教授 |
| 伊藤 喬 | 昭和大学薬学部教授 |
| ◎ 井上 圭三 | 帝京大学薬学部長 |
| 岩本 喜久生 | 愛知学院大学薬学部教授 |
| 上田 志朗 | 千葉大学大学院薬学研究院教授 |
| 上野 雅晴 | 富山大学薬学部教授 |
| 生出 泉太郎 | (有)おいで薬局 |
| 大石 一彦 | 明治薬科大学教授 |
| 大石 了三 | 九州大学病院薬剤部教授 |
| 岡 淳一郎 | 東京理科大学薬学部教授 |
| 荻田 喜代一 | 摂南大学薬学部教授 |
| ○ 奥 直人 | 静岡県立大学薬学部教授・薬学部長 |
| 奥田 真弘 | 三重大学医学部附属病院教授・薬剤部長 |
| 小澤 孝一郎 | 広島大学薬学部教授 |
| 小野崙 菊夫 | 名古屋市立大学薬学部教授 |
| 片岡 泰文 | 福岡大学薬学部教授 |
| 堅田 利明 | 東京大学大学院薬学系研究科教授 |
| 金尾 義治 | 福山大学薬学部教授 |
| 金澤 秀子 | 慶應義塾大学薬学部教授 |
| 亀井 美和子 | 昭和大学薬学部教授 |
| 児玉 孝 | 社団法人日本薬剤師会会長 |
| 櫻井 弘 | 鈴鹿医療科学大学薬学部教授 |
| 鈴木 孝 | 日本大学薬学部教授 |

高野 幹久	広島大学大学院医歯薬総合研究科教授
高橋 寛	佐野調剤薬局
辻本 豪三	京都大学薬学部教授
手島 邦和	淑徳大学客員教授
手島 玲子	国立医薬品食品衛生研究所 代謝生化学部長
寺崎 哲也	東北大学薬学部教授
寺田 勝英	東邦大学薬学部教授
豊岡 利正	静岡県立大学薬学部教授
長友 孝文	新潟薬科大学薬学部教授
永野 康己	永野薬局
中村 洋	東京理科大学薬学部教授
那須 正夫	大阪大学薬学部教授
夏苺 英昭	帝京大学薬学部教授
成松 鎮雄	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科教授
早川 和一	金沢大学医薬保健研究域薬学系教授
原山 尚	前 徳島文理大学香川薬学部教授
平塚 明	東京薬科大学教授・薬学部長
平野 和行	岐阜薬科大学教授
藤田 卓也	立命館大学薬学部薬学科教授
藤原 英俊	新潟薬科大学薬学部教授
堀内 龍也	社団法人日本病院薬剤師会会長
三木 知博	武庫川女子大学薬学部教授
宮田 興子	神戸薬科大学薬学部教授
宮本 悦子	北陸大学薬学部教授
宮本 法子	東京薬科大学薬学部准教授
山崎 正利	帝京大学薬学部名誉教授
山田 洋	一橋大学法学研究科教授
吉川 雅之	京都薬科大学教授
渡邊 善照	昭和薬科大学教授

薬剤師国家試験出題基準（案）

薬剤師国家試験出題基準（以下、「出題基準」という。）は、薬剤師国家試験委員が試験問題を作成するうえで「妥当な出題範囲」と「ほぼ一定の問題水準」を保つために策定される基準であり、その内容については、学術の進歩及び薬剤師業務の変化に伴い、おおむね4年を目途に見直しを行い、薬剤師国家試験の改善を図っていくこととされている。

平成16年3月に策定された出題基準は、4年制の薬学教育課程を前提としたものである。平成18年に薬学教育の修業年限が6年間となり、平成24年3月には、6年制課程を修了した薬学生が国家試験を受験することから、新たな出題基準を策定すべく、医道審議会薬剤師分科会（以下、「分科会」という。）の下に設置された薬剤師国家試験出題基準改定部会において検討を行った。

本出題基準は、分科会及び分科会の下に設置された薬剤師国家試験制度改善検討部会の議論を経て、平成21年12月にまとめられた「新薬剤師国家試験について」に基づき、6年制教育の基礎となった「薬学教育モデル・コアカリキュラム」及び「実務実習モデル・コアカリキュラム」（以下、「薬学教育モデル・コアカリキュラム等」という。）の内容を基本とし、医学・薬学の進歩と現状を踏まえて策定したものである。

（1）出題領域

出題領域については、薬剤師法施行規則（平成22年1月一部改正）の規定により、「物理・化学・生物」、「衛生」、「薬理」、「薬剤」、「病態・薬物治療」、「法規・制度・倫理」、「実務」の7領域とした。

（2）出題項目

今回の出題基準見直しの基本的考え方は、薬学教育モデル・コアカリキュラム等を基本とし、医療や制度の現状を考慮し策定したものである。なお、各領域の出題項目は、現行の出題基準の体系を参考に、必要に応じて項目間の入れ替え等を適切に行った上で、「大項目」、「中項目」、「小項目」及び「小項目の例示」として整理したものであり、必ずしも薬学教育モデル・コアカリキュラム等の記載順等に対応するものではない。また、出題項目は、あくまでも出題に際し、準拠すべき基準であって、出題がすべてこの範囲に拘束されるものではない。

各領域の出題項目は、別表Ⅰ～Ⅶに示すとおりである。

(3) 留意事項

① 全般的な留意事項

- ・ 薬剤師として具備しなければならない基本的な知識、技能、態度を評価する問題とする。
- ・ 高い倫理観、医療人としての教養、医療現場で通用する実践力を確認することに配慮する。
- ・ 7領域の内容については、相互に密接に関連していることから、具体的な問題の作成に当たっては、重複の無いよう領域間の調整には十分な配慮が必要である。
- ・ 資格試験として過度に難解な問題は避ける。
- ・ 問題の文章構成や条件設定に留意し、解答すべき選択肢の数が1つでない場合には、正解数を明記することを基本とする。
- ・ 分野ごとに問題の難易度が偏らないことを基本とする。問題の難易が特定の分野に偏らないこととする。
- ・ 可能な限り、正しいもの（又は正しいものの組合せ）を問う問題とする。
- ・ 画像や写真等を利用した問題の出題も検討する。
- ・ 各種基準などの数値は、記憶することが必須又は極めて有用な数値である場合を除いて、数値そのものを問う出題はしないこととする。
- ・ 各試験法を問う出題については、保健衛生上の意義が大きく、かつ、当該領域において汎用されているもの、又は原理的に重要なもののみを出題し、その意義、測定原理など、試験又は測定実施のために必要とされる基礎的事項を問うこととする。また、専門業務において習得すべき操作などの詳細は出題しないこととする。
- ・ 末梢的事項や、一部の例外的事項を取り上げるような問題の出題はできるだけ避ける。

② 必須問題及び一般問題における留意事項

【必須問題】

- ・ 必須問題は、医療の担い手である薬剤師として特に必要不可欠な基本的資質を確認するものであることにかんがみ、各領域における基礎的な内容を問うものとする。
- ・ 五肢択一形式で問うことを基本とする。なお、正しい設問肢の組合せを問う形式や、設問肢の正誤の組合せを問う形式はとらない。

【一般問題】

- ・ 一般問題は、薬剤師が直面する一般的課題を解釈・解決するための資質を確認するものであることにかんがみ、一般問題（薬学理論問題）は

各領域における技能・態度を含む薬学の理論に基づいた問題となるよう留意する。

- ・ 一般問題（薬学実践問題）は、医療や公衆衛生等の実務において直面する一般的課題を解決するための基礎力、実践力及び総合力を確認するため、症例、事例を挙げる等、実践に則した問題となるよう留意する。

③ 各領域における留意事項

【物理・化学・生物】

- ・ 「物理」は、医薬品・生体分子を理解する上で必要な物理化学的・分析化学的な考え方が身についているかどうかを問うことに重点を置いた問題を中心に出題する。
- ・ 「化学」は、「医薬品の性質を理解すること」を主題とし、有機化合物としての医薬品の物性、反応性、分子レベルでの医薬品の作用機序等に関する基礎的理解と、基本的な知識を複数組み合わせ合わせた応用力を問う問題を中心に出題する。
- ・ 「生物」は、生体の構造、機能及び生体成分の代謝などに関する基礎的知識を問う問題を中心に出題する。また感染症の病原体、免疫のしくみなどに関する基礎的知識を問う問題を出題する。
- ・ また、物理、化学、生物それぞれの問題数が偏らないように留意して出題する。

【衛生】

- ・ 「衛生」は、衛生化学・公衆衛生学を中心とし、栄養化学、環境科学、毒性学、環境微生物学、疫学、生態学などの基礎的知識について出題する。
- ・ 衛生関係法規として、食品衛生法、感染症の予防及び感染症の患者に関する医療に関する法律、予防接種法、健康増進法、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律、有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律、特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律、環境基本法その他環境保全に係る法規、及び学校保健安全法については、「衛生」において出題する。
- ・ 医薬品の体内動態は原則として「薬剤」で出題されるが、薬毒物を含む代表的な有害化学物質の体内動態は「衛生」において出題する。また、栄養化学については、構造等の基本的知識は原則として「物理・化学・生物」において、その栄養学的内容は「衛生」において出題する。

【薬理】

- ・ 「薬理」は、薬理作用や作用機序に関する出題を中心として出題する。
- ・ 臨床適用時の副作用・相互作用や剤形が問題となる場合を除いて、薬

物名は塩等を付さない薬物本体のみを表記することを基本とする。

【薬剤】

- ・ 「薬剤」は、薬物医薬品の体内動態及び製剤に関する基礎的知識を問う問題とする。また、これらの問題数が偏らないように留意のバランスを考慮して出題する。

【病態・薬物治療】

- ・ 「病態・薬物治療」は、患者の病態生理を理解し、適正かつ安全な薬物治療法の遂行等のために必要な知識を問うこととし、代表的な疾患の病態生理、適切な治療薬の選択、使用上の注意等について出題する。
- ・ また、臨床検査の基礎知識等を含めた問題も出題する。
- ・ 治療薬の薬理作用や作用機序に関しては「薬理」において出題することを基本とする。

【法規・制度・倫理】

- ・ 「法規・制度・倫理」は、薬剤師としての業務を遂行するに際して必要な法的知識及びこれらの関連する各種の制度並びに医療の担い手としての任務を遂行するために保持すべき倫理規範的知識や態度について問う問題を出題する。
- ・ 法律などに照らして薬剤師の行動等の適正性を問うような問題も出題する。
- ・ 法規制の原則又は例外に焦点を当てた問題を出題する場合には、場面設定を行うなど、原則を問う問題か、例外を問う問題かが明確になるよう配慮する。
- ・ 法令、制度の新設や改正内容に関する設問は、当該法令等の改正内容が周知されるまでの間は、原則として出題しないものとする。
- ・ 法律のうち、衛生領域で出題される法規は原則として出題しないものとする。食品衛生法、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律、有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律、特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律、環境基本法、及び学校保健安全法については、「衛生」領域において出題する。

【実務】

- ・ 「実務」は、医療や公衆衛生等に携わる薬剤師の業務に関する基礎的及び実践的な知識、技能、態度を問う問題を出題する。
- ・ 「実務」は、薬剤師が、医薬品を一商品としてではなく、生命と関連

性が高いものであることを常に意識し、患者を支援し、副作用の早期発見・発生防止に努めることを含め、医薬品の安全性と有効性の確保のために薬の専門家として業務に携わるべきことを理解しているかを問うこととする。

- ・ また、患者の希望に沿った医療に貢献できるよう人間関係の必要性を理解し、薬物の適正使用のための情報提供ができるかなどを問う問題を出題することとする。
- ・ 実践に即した問題抽出・解決能力を確認する観点から、実践の場で取り得る解答肢の中から最も適切なものを選択する問題も出題する。
- ・ 「実務」は、他領域すべてと関連することから、重複のないよう領域間の調整には十分な配慮が必要となる。

(4) 適用時期と次回改定

新出題基準については、平成24年に施行される薬剤師国家試験（第97回）から適用する。また、出題基準については、おおむね4年を目途に改定されるべきものとされているところであるが、薬学教育モデル・コアカリキュラム等薬学教育の見直しの動向を勘案しながら、改定作業を行う必要がある。

【別表 I 物理・化学・生物】

大項目	中項目	小項目	小項目の例示
物質の物理的性質	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
			ファンデルワールスカ
			双極子間相互作用
			分散力
			水素結合
			電荷移動
		原子・分子	疎水性相互作用
			電磁波の性質、物質との相互作用
	分子の振動、回転、電子遷移		
	スピンとその磁気共鳴		
	分子の分極と双極子モーメント		
	偏光、旋光性		
	散乱、干渉		
	結晶構造と回折現象		
	放射線と放射能	原子の構造と放射壊変	
		電離放射線の種類、それらの物質との相互作用	
代表的な放射性核種の物理的性質			
核反応、放射平衡			
放射線の測定原理			
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・熱の概念	
		定容熱容量、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			

		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	
		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	
		熱力学第三法則	
		自由エネルギー	
		自発的な変化の方向	
		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)	
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	
		分配平衡	
		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、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	
	物質の変化	反応速度	反応次数と速度定数(微分型速度式と積分型速度式)
代表的な反応次数の決定法			
代表的な(擬)一次反応の速度定数			
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	
			遷移状態理論	
			代表的な触媒反応(酸・塩基触媒反応など)	
		物質の移動	拡散、溶解速度	
			沈降現象	
			流動現象、粘度	
化学物質の分析	化学平衡	酸と塩基	水溶液中での酸・塩基平衡	
			水素イオンの濃度	
			pHの計算	
			緩衝作用	
			代表的な緩衝液の特徴とその調製法	
			化合物のpHによる化学種とその濃度の変化	
		各種の化学平衡	錯体・キレート生成平衡	
			沈殿平衡(溶解度と溶解度積)	
			酸化還元電位	
			酸化還元平衡	
				分配平衡
				イオン交換
	化学物質の検出と定量	定性試験	代表的な無機イオンの定性反応	
			日本薬局方記載の代表的な医薬品の確認試験とその内容	
			日本薬局方記載の代表的な医薬品の純度試験とその内容	
		定量の基礎	実験値の統計処理	
			医薬品分析法のバリデーション	
			日本薬局方記載の重量分析法の原理、操作法	
			日本薬局方記載の容量分析法	
			日本薬局方記載の生物学的定量法の特徴	
容量分析		中和滴定の原理、操作法、応用		
		非水滴定の原理、操作法、応用		
		キレート滴定の原理、操作法、応用		
		沈殿滴定の原理、操作法、応用		
		酸化還元滴定の原理、操作法、応用		
		電気滴定(電位差滴定、電気伝導度滴定など)の原理、操作法、応用		
	代表的な医薬品の容量分析			
金属元素の分析	原子吸光光度法の原理、操作法、応用			
	発光分析法			

		クロマトグラフィー	<p>クロマトグラフィーの種類、それぞれの特徴と分離機構</p> <p>クロマトグラフィーによる分離分析</p> <p>光学異性体の分離分析法</p> <p>薄層クロマトグラフィー</p> <p>液体クロマトグラフィー</p> <p>ガスクロマトグラフィー</p>
	分析技術の臨床応用	<p>分析の準備</p> <p>分析技術</p> <p>薬物の分析</p>	<p>生体試料の前処理</p> <p>臨床分析における精度管理、標準物質</p> <p>臨床分析の分野で用いられる代表的な分析法</p> <p>免疫反応を用いた分析法の原理、実施法、応用</p> <p>酵素反応を利用した分析</p> <p>電気泳動法</p> <p>代表的なセンサー、原理、応用</p> <p>代表的なドライケミストリー</p> <p>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)</p> <p>画像診断薬(造影剤、放射性医薬品など)</p> <p>薬学領域で頻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)</p> <p>薬物中毒における生体試料の取扱い</p> <p>代表的な中毒原因物質(乱用薬物を除く)のスクリーニング法</p> <p>中毒原因物質の分析</p>
生体分子の構造	生体分子の解析法	<p>分光分析法</p> <p>核磁気共鳴スペクトル</p> <p>質量分析</p> <p>X線結晶解析</p> <p>相互作用の解析法</p>	<p>紫外可視吸光度測定法の原理、応用</p> <p>蛍光光度法の原理、応用</p> <p>赤外・ラマン分光スペクトルの原理、応用</p> <p>電子スピン共鳴(ESR)スペクトル測定法の原理、応用</p> <p>旋光度測定法(旋光分散)、円偏光二色性測定法の原理、応用</p> <p>核磁気共鳴スペクトル測定法の原理、応用</p> <p>質量分析計の種類、質量分析法</p> <p>質量分析の応用</p> <p>X線結晶解析の原理、応用</p> <p>生体分子間相互作用の解析法</p>
	生体分子の立体構造と相互作用	立体構造	<p>生体分子(タンパク質、核酸、脂質など)の立体構造</p> <p>タンパク質の立体構造の自由度</p> <p>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)</p> <p>タンパク質の折りたたみ過程</p> <p>核酸の立体構造を規定する相互作用</p> <p>生体膜の立体構造を規定する相互作用</p>

		相互作用	鍵と鍵穴モデル、誘導適合モデル 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 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) 生体高分子と医薬品の相互作用における立体構造的要因の重要性					
化学物質の性質と反応	化学物質の基本的性質	化学物質の基本事項	基本的な化合物の命名、ルイス構造式 薬学領域で用いられる代表的化合物の慣用名・IUPAC命名法 有機化合物の性質に及ぼす共鳴の影響 有機反応における結合の開裂と生成の様式 基本的な有機反応(置換、付加、脱離、転位)の特徴 ルイス酸・塩基の定義 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、性質 反応の進行(エネルギー図) 反応機構(電子の動き)					
			有機化合物の立体構造	構造異性体と立体異性体 キラリティーと光学活性 キラリティーと薬理活性 エナンチオマーとジアステレオマー ラセミ体とメソ化合物 立体配置の表示法 Fischer投影式とNewman投影式を用いた有機化合物の構造 エタン、ブタンの立体配座と安定性				
				無機化合物	代表的な典型元素、その特徴 代表的な遷移元素、その特徴 窒素酸化物の名称、構造、性質 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 代表的な無機医薬品			
					錯体	代表的な錯体の名称、構造、基本的性質 配位結合 代表的なドナー原子、配位基、キレート試薬 錯体の安定度定数 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) 錯体の反応性 医薬品として用いられる代表的な錯体		
						有機化合物の骨格	アルカン	基本的な炭化水素・アルキル基のIUPACの規則に従った命名 アルカンの基本的な物性 アルカンの構造異性体の図示、数

		シクロアルカンの環の歪みを決定する要因
		シクロヘキサンのいす形配座と舟形配座
		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)
		置換シクロヘキサンの安定な立体配座を決定する要因
	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、反応機構
		アルケンへの臭素の付加反応の機構、反応の立体特異性
		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)
		カルボカチオンの級数と安定性
		共役ジエンへのハロゲンの付加反応の特徴
		アルケンの酸化的開裂反応、構造解析への応用
		アルキンの代表的な反応
	芳香族化合物の反応性	代表的な芳香族化合物の物性と反応性
		芳香族性(Hückel則)
		芳香族化合物の求電子置換反応の機構
		芳香族化合物の求電子置換反応の反応性・配向性に及ぼす置換基の効果
		芳香族化合物の代表的な求核置換反応
官能基	官能基の基本事項	代表的な官能基、個々の官能基を有する化合物の命名
		複数の官能基を有する化合物の命名
		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
		代表的な官能基の定性試験
		官能基の性質を利用した分離精製
		日常生活で用いられる化学物質
	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
		求核置換反応(SN1、SN2反応)の機構、立体化学
		ハロゲン化アルキルの脱ハロゲン化水素の機構、反応の位置選択性(Saytzeff則)
	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
		フェノール類の代表的な性質と反応
		フェノール類、チオール類の抗酸化作用
	エーテル	エーテル類の代表的な性質と反応
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		
アルデヒド・ケトン・カルボン酸	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	
	カルボン酸の代表的な性質と反応	
	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	
アミン	アミン類の代表的な性質と反応	
	代表的な生体内アミン、構造式	
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	

		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
		含窒素化合物の塩基性度
化学物質の構造決定	各機器分析法の特徴	化学物質の構造決定に用いられる機器分析法の特徴
	1H NMR	NMRスペクトルの概要と測定法
		化学シフトに及ぼす構造的要因
		有機化合物中の代表的な水素原子の化学シフト値
		重水添加による重水素置換
		1HNMRの積分値
		1HNMRシグナルの分裂様式
		1HNMRのスピンの結合定数から得られる情報
		代表的な化合物の部分構造の1HNMRによる決定
	13C NMR	13CNMRの測定により得られる情報
		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
	IR スペクトル	IRスペクトルの概要と測定法
		IRスペクトル上の基本的な官能基の特性吸収の帰属
	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
	マススペクトル	マススペクトルの概要と測定法
		イオン化の方法
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)		
塩素原子や臭素原子を含む化合物のマススペクトル		
代表的なフラグメンテーション		
高分解能マススペクトルにおける分子式の決定法		
比旋光度	基本的な化合物のマススペクトル解析	
	比旋光度測定法の概略	
	実測値を用いる比旋光度の計算	
	比旋光度と絶対配置の関係	
構造決定	旋光分散と円二色性の概略	
	代表的な機器分析法による基本的化合物の構造決定	
ターゲット分子の合成	官能基の導入・変換	アルケンの代表的な合成法
		アルキンの代表的な合成法
		有機ハロゲン化合物の代表的な合成法
		アルコールの代表的な合成法
		フェノールの代表的な合成法
		エーテルの代表的な合成法
		アルデヒドおよびケトンの代表的な合成法
		カルボン酸の代表的な合成法

			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
			アミンの代表的な合成法
			代表的な官能基選択的反応
			代表的な官能基の他の官能基への変換
複雑な化合物の合成	炭素骨格の構築法		Diels-Alder反応の特徴
			転位反応を用いた代表的な炭素骨格の構築法
			代表的な炭素酸のpKaと反応性
			代表的な炭素-炭素結合生成反応
	位置および立体選択性		代表的な位置選択的反応
			代表的な立体選択的反応
	保護基		代表的な保護基
	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)
	目的化合物の合成		医薬品の合成法
			反応廃液の処理法
生体分子・医薬品の化学	生体分子のコアとパーツ	生体分子の化学構造	タンパク質の高次構造を規定する結合
			糖類および多糖類の化学構造
			糖とタンパク質の代表的な結合様式
			核酸の立体構造を規定する化学結合、相互作用
			生体膜を構成する脂質の化学構造
	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の化学構造
			核酸塩基、ヌクレオシド、ヌクレオチドの化学構造
			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)
	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
			活性酸素の構造、電子配置と性質 一酸化窒素の電子配置と性質
	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
			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
			タンパク質リン酸化におけるATPの化学的役割
	医薬品のコアとパーツ	医薬品コンポーネント	
			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
医薬品に含まれる複素環			医薬品として複素環化合物が繁用される根拠
			医薬品に含まれる代表的な複素環化合物
			代表的な芳香族複素環化合物の性質
			代表的芳香族複素環の求電子試薬に対する反応性 代表的芳香族複素環の求核試薬に対する反応性
医薬品と生体高分子			生体高分子と非共有結的に相互作用しうる官能基

			生体高分子と共有結合で相互作用しうる官能基
			物質の立体構造の表示
			代表的医薬品の構造と作用機序
		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
			アセチルコリンアナログの医薬品
			ステロイドアナログの医薬品
			核酸アナログの医薬品
			ペプチドアナログの医薬品
		生体内分子と反応する医薬品	アルキル化剤とDNA塩基の反応
			インターカレーター的作用機序
			β -ラクタムを持つ医薬品の作用機序
天然物由来薬物	薬になる動植物	生薬とは何か	代表的な生薬、その特徴
			生薬の歴史
			生薬の生産と流通
		薬用植物	代表的な薬用植物の形態
			代表的な薬用植物の学名、薬用部位、薬効など
			代表的な生薬の産地と基原植物の関係
			代表的な薬用植物を形態の鑑別
			代表的な薬用植物に含有される薬効成分
		植物以外の医薬資源	動物、鉱物由来の医薬品
		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
	代表的なテルペノイドの構造と生合成経路、それらを含む生薬とその基原植物		
	代表的な強心配糖体の構造と生合成経路、それらを含む生薬とその基原植物		
	代表的なアルカロイドの構造と生合成経路、それらを含む生薬とその基原植物		
	代表的なフラボノイドの構造と生合成経路、それらを含む生薬とその基原植物		
	代表的なフェニルプロパノイドの構造と生合成経路、それらを含む生薬とその基原植物		
	代表的なポリケチドの構造と生合成経路、それらを含む生薬とその基原植物		
	農薬、香料品、保健機能食品	天然物質の農薬、香料品、保健機能食品などの原料としての有用性	
	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	
		代表的な生薬の鑑別	
		代表的な生薬の確認試験	
代表的な生薬の純度試験			
生薬の同定と品質評価法			
薬の宝庫としての天然物	医薬品シーズの探索	医薬品として使われている天然有機化合物、その誘導体	
		シーズの探索に貢献してきた伝統医学、民族薬物学	
		医薬原料としての天然物質の資源確保に関する問題点	

			漢方処方に配合されている代表的な生薬、その有効成分
		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 代表的な天然有機化合物の構造決定法
		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
		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)生産過程
		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、利用法
	現代医療の中の生薬・漢方薬	漢方医学の基礎	漢方医学の特徴 漢方薬と民間薬、代替医療との相違 漢方薬と西洋薬の基本的な利用法の相違
		漢方処方への解析	漢方処方と「証」との関係 漢方薬の薬理作用 漢方処方に配合されている代表的な生薬、その有効成分
		疾患別の漢方治療	代表的な漢方処方の適応症と配合生薬 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
		漢方処方の応用	漢方エキス製剤の特徴、煎液との比較 医療用と一般用漢方製剤 漢方薬の代表的な副作用や注意事項と再評価
医薬品の開発と生産	リード化合物の創製と最適化	医薬品創製の歴史	古典的な医薬品開発から理論的な創薬への歴史
		標的生体分子との相互作用	医薬品開発の標的となる代表的な生体分子 医薬品と標的分子の相互作用 立体異性体と生物活性 医薬品の構造とアゴニスト・アンタゴニスト活性
		スクリーニング	スクリーニングの対象となる化合物の起源 代表的なスクリーニング法
		リード化合物の最適化	定量的構造活性相関のパラメーター、その薬理活性に及ぼす効果 生物学的等価性(バイオアイソスター)の意義 薬物動態を考慮したドラッグデザイン
生命体の成り立ち	器官の構造と機能	神経系	中枢神経系 体性神経系 自律神経系
		骨格・筋肉系	骨と関節 筋肉系
		皮膚	皮膚・触覚
		循環器系	心臓 血管系 リンパ系

呼吸器系	肺、気管支
消化器系	消化管(食道、胃、十二指腸、小腸、大腸)
泌尿器系	肝臓、脾臓、胆嚢 腎臓、膀胱
生殖器系	精巣、卵巣、子宮 性周期
内分泌系	脳下垂体、視床下部、甲状腺、副甲状腺、副腎、膵臓ランゲルハンス島
感覚器系	視覚、聴覚、嗅覚、味覚と関わる器官
血液・造血器系	血液
	骨髄、脾臓、胸腺
細胞と組織	臓器、組織を構成する細胞 組織形態
細胞膜	細胞膜の構造と性質 細胞膜を構成する生体分子 膜電位、膜透過 物質・イオンの移動
細胞内小器官	核、ミトコンドリア、粗面小胞体、滑面小胞体、リソソーム、ゴルジ体、ペルオキシソーム 細胞質、細胞骨格、細胞壁 膜動輸送、エンドサイトーシス、エキソサイトーシス
細胞の分裂と死	体細胞分裂の機構 細胞周期 アポトーシスとネクローシス 正常細胞とがん細胞
細胞間コミュニケーション	接着構造 細胞接着分子 細胞外マトリックス 神経系の興奮と伝導
神経・筋の調節機構	シナプス伝達 神経系、感覚器を介するホメオスタシス 神経系による筋収縮の調節
ホルモンによる調節機構	分泌機構、作用機構、ホメオスタシスの調節
循環・呼吸系の調節機構	血糖の調節機構 血圧の調節機構 肺・組織におけるガス交換 血液凝固・線溶系の機構
体液の調節機構	体液の調節機構
生体の機能調節	

		尿の生成機構、尿量の調節機構
	消化・吸収の調節機構	神経の作用
	体温の調節機構	ホルモンの作用
生命体の誕生	個体発生と器官形成	体温の調節機構
	遺伝と疾患	受精、発生過程、器官形成
		遺伝の様式
		遺伝子変異
		染色体異常による疾患
微生物・ウイルス	微生物の役割	生態系の中での微生物の役割
	細菌	原核生物と真核生物
		構造と増殖機構
		系統的分類
		グラム陽性菌と陰性菌、好気性菌と嫌気性菌
		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
		腸内細菌
		細菌の遺伝子伝達(接合、形質導入、形質転換)
		細菌毒素
	ウイルス	構造と増殖過程
		ウイルスの分類
	真菌・原虫・寄生虫	真菌の性状
		原虫、寄生虫の生活史
		滅菌、消毒、防腐および殺菌、静菌の概念
	消毒と滅菌	染色、生化学的性状試験、血清型別試験、分子生物学的試験、好気性・病原性の有無、PORIによる同定
	細菌の同定試験法	脂肪酸(飽和・不飽和脂肪酸)
	脂質の種類・構造と特性	アシルグリセロール、ステロール類、ワックス
分子レベルの生命理解	細胞を構成する分子	リン脂質
		糖脂質
		脂肪酸の生合成
	脂質の生合成・代謝経路	コレステロールの生合成・代謝
		グルコース
	糖質の種類・構造と特性	グルコース以外の主な単糖
		二糖類
		多糖類
		複合多糖
		糖質の定性・定量試験法
	アミノ酸の種類・構造と特性	標準アミノ酸、必須アミノ酸

	アミノ酸の生合成・代謝経路	アミノ酸代謝 尿素サイクル ポルフィリン代謝 アミノ酸の先天的代謝異常 アミノ酸の定性・定量試験法	
	ビタミン・無機質の種類・構造と特性	水溶性ビタミン(ビタミンB1、ビタミンB2、ビタミンB6、ビタミンB12、ビタミンC、ナイアシン、葉酸、ビオチン、パントテン酸) 脂溶性ビタミン(ビタミンA、ビタミンD、ビタミンE、ビタミンK)	
遺伝子	核酸の種類・構造と特性	核酸塩基、ヌクレオシド、ヌクレオチド DNA RNA ヌクレオチド(プリン・ピリミジン)の生合成と分解	
		遺伝情報を担う分子 遺伝情報の流れとセントラルドグマ、逆転写 DNA鎖とRNA鎖	
		染色体と遺伝子の構造 染色体、ゲノム、遺伝子 染色体の構造 プロモーター、エンハンサー、エキソン、イントロン RNAの種類と働き	
		転写と翻訳のメカニズム RNAへの転写と調節 転写の確認(ノーザンブロット、RT-PCR) RNAのプロセッシング タンパク質への翻訳と調節 リボソームの構造と機能	
	遺伝子の複製・変異・修復 DNAの複製 遺伝子の変異(突然変異) DNAの修復		
	遺伝子多型と生体への影響 遺伝子多型 一塩基多型(SNP)、その種類と意義 疾患関連遺伝子		
	タンパク質	タンパク質の構造と機能 ペプチド、ペプチド結合 単純タンパク質 複合タンパク質 一次、二次、三次、四次構造 タンパク質の翻訳後修飾	
			酵素と酵素反応 反応特性と基質特異性 反応様式に基づく分類 補酵素、微量金属

		反応速度論、阻害様式
		活性調節機構(アロステリック調節)
	酵素以外の機能タンパク質	受容体、イオンチャネル
		トランスポーター(輸送体)
		血漿リポタンパク質と脂質輸送
		細胞骨格タンパク質
		収縮系タンパク質
	タンパク質の取扱い	定性および定量試験法
		分離、精製、同定法(SDS-PAGE、ゲルろ過・イオン交換クロマトグラフィー、ウエスタンブロット法)
生体エネルギー代謝	栄養素の利用	消化・吸収、体内運搬
	代謝経路とATPの産生	ATPとその他の高エネルギー化合物
		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
		アセチルCoAの役割
		ミトコンドリアの役割
		ATP産生の阻害物質とその機構
		ペントースリン酸回路
		アルコール発酵、乳酸発酵
	飢餓・飽食状態と代謝変動	グリコーゲンの合成と分解
		糖新生とその前駆体
		ケトン体の利用
		血糖変動と降糖ホルモン
		脂肪酸合成とその前駆体
		ケト原性アミノ酸と糖原性アミノ酸
生理活性分子とシグナル分子	ホルモンの産生、作用、分泌調節	ペプチド性ホルモン
		アミノ酸誘導体ホルモン
		ステロイドホルモン
		ホルモン異常と疾患・病態
	エイコサノイドの生合成と作用	プロスタグランジン
		ロイコトリエン
	生理活性アミンの生合成と作用	セロトニン、ヒスタミン
	生理活性ペプチドの作用	アンギオテンシン、ブラジキニン

	神経伝達物質の生合成・分解経路と作用	アセチルコリン、カテコールアミン類、アミノ酸・ペプチド類、一酸化窒素	
	サイトカイン類の特徴と作用	増殖因子、インターロイキン、インターフェロン、ケモカイン、エリスロポエチン	
	細胞内情報伝達	細胞膜受容体 二次メッセンジャー、カルシウムイオン(カルモジュリン) Gタンパク質、受容体チロシンキナーゼ タンパク質リン酸化・脱リン酸化(キナーゼカスケード) 核内受容体・転写因子、遺伝子発現	
遺伝子操作・遺伝子工学	遺伝子操作の基本	組換えDNA技術の概要 遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律組換えDNA実験指針、安全性と倫理	
	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 ベクター cDNAとゲノミックDNA 遺伝子ライブラリー PCR法 RNAの逆転写と逆転写酵素 DNA塩基配列の決定法	
	遺伝子機能の解析技術	特定のDNAおよびRNA検出法 特定遺伝子の発現と抑制法 トランスジェニック動物、ノックアウト動物の作成法 ES細胞および体細胞クローン 遺伝子工学の応用(病気の診断・治療、遺伝子組換え医薬品・食品、再生医療)	
	ゲノム情報と創薬	ヒトゲノムの構造と多様性 バイオインフォマティクス 遺伝子多型の解析法(ゲノミックサザンプロット法など) ゲノム創薬、創薬ターゲットの探索、分子標的薬 SNPsの種類(分類)と意義	
	疾患関連遺伝子	代表的な疾患(癌、糖尿病など)関連遺伝子 疾患関連遺伝子情報の薬物療法への応用	
	細胞を利用した治療	再生医療の原理、方法、倫理的問題点	
	組換え医薬品	組換え医薬品の特色、有用性、安全性	
	遺伝子治療	遺伝子治療の原理、方法、倫理的問題点	
	免疫・生体防御	生体防御反応	自然免疫と獲得免疫 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 自己と非自己、特異性、クローン、多様性、記憶

			クローン選択説
			体液性免疫と細胞性免疫
	免疫を担当する組織・細胞		免疫に関与する組織と臓器
			免疫担当細胞の種類と役割
			細胞間ネットワーク
	免疫のしくみ		抗体分子の種類、構造、役割
			MHC抗原の構造と機能
			T細胞、NKT、NK細胞
			抗体分子およびT細胞抗原受容体の多様性を生み出す機構
			サイトカイン、ケモカインの働き
感染症と生体防御	免疫系の破綻と制御	免疫系が関係する疾患	アレルギーの分類、担当細胞、反応機構
			炎症の一般的症状、担当細胞、反応機構
			自己免疫疾患の特徴と成因
			免疫不全症候群
		免疫応答の制御	臓器移植と拒絶反応
			感染症と免疫応答
			腫瘍排除に関与する免疫反応
			代表的な免疫賦活療法
		予防接種	予防接種の原理とワクチン
			ワクチンの種類と特徴(生ワクチン、不活化ワクチン、トキソイド、混合ワクチン)
		免疫反応の利用	モノクローナル抗体とポリクローナル抗体の作製方法
			抗原抗体反応を利用した検査
		抗原検出の原理(ELISA法、ウエスタンブロット法など)	
感染症	ウイルスと疾患		DNAウイルス(サイトメガロウイルス、EBウイルス、ヒトヘルペスウイルス、アデノウイルス、パルボウイルスB19、B型肝炎ウイルス)
			RNAウイルス(ポリオウイルス、コクサッキーウイルス、エコーウイルス、ライノウイルス、A型肝炎ウイルス、C型肝炎ウイルス、インフルエンザウイルス、麻疹ウイルス、ムンプスウイルス)
			レトロウイルス(HIV、HTLV)
	細菌感染症		グラム陽性球菌(ブドウ球菌、レンサ球菌)と疾患
			グラム陰性球菌(淋菌、髄膜炎菌)と疾患
			グラム陽性桿菌(破傷風菌、ガス壊疽菌、ボツリヌス菌、ジフテリア菌、炭疽菌、ウェルシュ菌、腸炎ビブリオ菌)と疾患
			グラム陰性桿菌(大腸菌、赤痢菌、サルモネラ菌、チフス菌、ペスト菌、コレラ菌、百日咳菌、腸炎ビブリオ菌、緑膿菌、ブルセラ菌、レジオネラ菌、インフルエンザ菌)と疾患
			グラム陰性スピリルム属病原菌(ヘリコバクター・ピロリ菌)と疾患
			抗酸菌(結核菌、非定型抗酸菌)と疾患
			スピロヘータ、マイコプラズマ、リケッチア、クラミジアと疾患
真菌、原虫、その他の微生物		深在性真菌(アスペルギルス、クリプトコックス、カンジダ、ムーコル)、表在性真菌(白癬)と疾患	
		原虫、寄生虫による疾患	