



卫生部“十一五”规划教材

全国高等医药教材建设研究会规划教材

全国高等学校配套教材 • 供药学类专业用

天然药物化学 习题集

第2版

主 编 吴继洲



人民卫生出版社

卫生部“十一五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会规划教材
全国高等学校配套教材
供药学类专业用

天然药物化学 习 题 集

第 2 版

主 编 吴继洲

主 审 吴立军

编 者 (以姓氏笔画为序)

孔令义 (中国药科大学)	姜红祥 (山东大学药学院)
阮汉利 (华中科技大学同济药学院)	高慧媛 (沈阳药科大学)
杨劲松 (四川大学华西药学院)	梁 鸿 (北京大学药学院)
吴继洲 (华中科技大学同济药学院)	裴月湖 (沈阳药科大学)
张勇慧 (华中科技大学同济药学院)	穆 青 (复旦大学药学院)
易杨华 (第二军医大学)	

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

天然药物化学习题集 / 吴继洲主编. —2 版. —北京:
人民卫生出版社, 2007.8

ISBN 978-7-117-08999-9

I. 天… II. 吴… III. 药物化学-高等学校-习题
IV. R914-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 107474 号

天然药物化学习题集
第 2 版

主 编: 吴继洲

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: [http://www. pmph. com](http://www.pmph.com)

E - mail: [pmph @ pmph. com](mailto:pmph@pmph.com)

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 尚艺印装有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 10.25

字 数: 235 千字

版 次: 2005 年 2 月第 1 版 2007 年 8 月第 2 版第 4 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-08999-9/R · 9000

定 价: 16.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

前 言

天然药物化学是运用现代科学理论与技术研究天然产物中生物活性物质的一门学科,是药学专业学生必修的一门重要的专业课。本课程以有机化学、分析化学、波谱学、药用植物学、生药学等课程为基础,重点研究天然产物中生物活性物质的化学结构、生物活性、理化性质、提取分离、结构鉴定、天然药物的开发等。本课程内容繁多,涉及的知识面较宽,学生学习起来有一定的难度。为了帮助学生更好地理解 and 掌握这门课程,我们组织工作在教学第一线的专家、教授编写了这本《天然药物化学习题集》。

本习题集题型多种多样,涉及范围较宽,其重点放在结构类型、理化性质、理化鉴别和波谱特征等基础理论知识以及应用基础知识,分析和设计提取分离工艺路线,解析和鉴定天然化合物的结构等方面。通过对这本习题集的认真学习,可帮助学生熟悉和掌握这门课程的基本内容,培养学生分析问题和解决问题的能力。该习题集是《天然药物化学》第5版教材的配套参考书,在第1版的基础上作了适当的修订。适用对象以医药院校药学专业、中药学专业本科生为主,也可作为成人教育或自学用参考书,对报考天然药物化学研究生的学生亦有裨益。

本习题集由吴继洲(华中科技大学同济药学院,第一章)、孔令义(中国药科大学,第四章)、裴月湖(沈阳药科大学,第二章)、娄红祥(山东大学药学院,第十章)、易杨华(第二军医大学,第八章)、穆青(复旦大学药学院,第三章)、梁鸿(北京大学药学院,第七章)、杨劲松¹(四川大学华西药学院,第九章)、阮汉利(华中科技大学同济药学院,第六章)、高慧媛(沈阳药科大学,第五章)、张勇慧(华中科技大学同济药学院,第十一章)等11位教授、副教授合作编写,吴继洲教授担任主编,吴立军教授(沈阳药科大学)担任主审,皮慧芳老师任秘书。

在编写本习题集过程中,始终得到人民卫生出版社的热情鼓励和兄弟院校同行的大力支持,华中科技大学同济药学院阮汉利、张勇慧二位副教授还协助编写了其他部分章节的内容,并对本习题集的定稿付出了辛勤劳动,张鹏博士也参加了本书的修订工作,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者能力和水平有限,编写时间仓促,难免有不当及失误之处,恳请广大读者惠予指正,以便不断改正、补充和完善。

编 者
2007年6月

目 录

第一章 总论	1
一、翻译名词	1
二、名词解释	2
三、填空题	3
四、判断正误	5
五、选择题	6
六、问答题	10
七、提取分离	11
八、结构鉴定	12
第二章 糖和苷	14
一、指出化合物的结构类型	14
二、写出下列糖的 Fischer 投影式和 Haworth 投影式	15
三、名词解释	15
四、填空题	16
五、选择题	17
六、问答题	19
七、判断正误	19
八、完成化学反应	23
九、分析比较	25
十、结构鉴定	26
第三章 苯丙素类	28
一、指出化合物的名称及结构类型	28
二、名词解释	30
三、问答题	30
四、填空题	30
五、判断正误	31
六、选择题	31
七、鉴别各组化合物	34
八、完成化学反应	36
九、提取分离与工艺设计	37
十、波谱分析与结构解析	38

第四章 醌类化合物	40
一、填空题	40
二、选择题	41
三、写出下列各反应产物的结构式或各反应试剂条件	42
四、用指定的方法区别以下各组化合物	43
五、提取分离	45
六、结构鉴定	46
第五章 黄酮类化合物	47
一、指出化合物的名称及结构类型	47
二、名词解释	48
三、问答题	48
四、填空题	48
五、判断正误	50
六、选择题	50
七、用化学方法鉴别化合物	52
八、完成化学反应或质谱裂解反应	54
九、提取分离	54
十、波谱分析与结构解析	55
十一、综合运用	55
第六章 萜类和挥发油	61
一、指出下列化合物的名称及结构类型	61
二、名词解释	62
三、问答题	62
四、填空题	62
五、判断正误	63
六、选择题	64
七、鉴别题	68
八、完成化学反应	69
九、提取分离与工艺设计	71
十、结构鉴定	73
第七章 三萜及其苷类	75
一、指出化合物的名称及结构类型	75
二、翻译并解释名词	76
三、问答题	76
四、填空题	77

五、选择题	78
六、判断题	79
七、写出下列化合物的结构式	80
八、用指定方法鉴别各组化合物	80
九、提取分离	81
十、结构鉴定	82
第八章 甾体及其苷类	86
一、指出化合物的名称及结构类型	86
二、填空题	87
三、名词解释	88
四、判断正误	88
五、选择题	89
六、鉴别各组化合物	91
七、完成化学反应	93
八、提取分离	94
九、综合论述题	94
十、波谱解析	94
第九章 生物碱	95
一、指出化合物的名称、结构类型	95
二、填空题	97
三、判断正误	97
四、名词解释	97
五、问答题	98
六、选择题	98
七、比较化合物的碱性强弱	99
八、完成化学反应	102
九、鉴别各组化合物	102
十、提取分离	103
十一、结构鉴定	106
第十章 海洋天然药物	108
一、填空题	108
二、问答题	108
第十一章 天然药物的研究与开发	110
一、名词解释	110
二、问答题	110

综合练习题一	112
综合练习题二	120
参考答案	127
第一章 总论	127
第二章 糖和苷	128
第三章 苯丙素类	130
第四章 醌类化合物	134
第五章 黄酮类化合物	136
第六章 萜类和挥发油	140
第七章 三萜及其苷类	143
第八章 甾体及其苷类	146
第九章 生物碱	146
第十章 海洋天然药物	147
第十一章 天然药物的研究与开发	149
综合练习题一答案	152
综合练习题二答案	154

第一章 总论

一、翻译名词

Medicinal chemistry of natural products/chemistry of constituents of Chinese traditional and herbal drugs/phytochemistry/chemistry of natural products/Chemistry of natural organic compounds

Active constituents/Active extracts/Inactive constituents

In vitro/in vivo

Biosynthesis

Primary metabolites/Secondary metabolites

X-Ray crystal analysis

Acetate-malonate pathway

Mevalonic acid pathway

Cinnamic acid pathway/Shikimic acid pathway

Amino acid pathway

CCD/DCCC/HSCCC

GC/LC/LC-MS

Adsorption chromatography/Partition chromatography

Reverse phase partition chromatography

Physical adsorption/Chemical adsorption/Semi-chemical adsorption

Polyamide chromatography

Silica gel

Rotary vacuum evaporator

DEPT/2 D-NMR

TLC/PC/HPLC

Gradient elution

Sephadex LH-20

Two dimensional developments

Gel filtration chromatography/Molecular sieve filtration chromatography/Exclusion chromatography

Ultraviolet-visible spectra
UV/IR/NMR/MS
Chemical shift/Coupling constant
Singlet/Doublet/Triplet/Quartet/Multiplet
Proton noise decoupling spectrum/Proton complete decoupling (COM)/Broad band decoupling (BBD)
Selective proton decoupling spectrum (SPD)/Long range selective proton decoupling spectrum (LSPD)
NOE
Glycosylation shift/Acylation shift
Diagonal peak/cross peak
 ^1H - ^1H COSY/ ^{13}C - ^1H COSY/HMBC/HMQC/NOESY
Index of unsaturation
HR-MS/EI-MS/CI-MS/FI-MS/FD-MS/FAB-MS/ESI-MS
CD/ORD
Octant rule

二、名词解释

天然药物化学
有效成分、有效部位、无效成分
一次代谢产物、二次代谢产物
生物合成
盐析、透析
升华法
水蒸气蒸馏法
结晶、重结晶、分步结晶
水/醇法、醇/水法
酸/碱法、碱/酸法
相似相溶原理
分配系数、分离因子
逆流分溶法
硅胶 G、硅胶 H、硅胶 GF₂₅₄
正相分配色谱、反相分配色谱
pH 梯度萃取法
液滴逆流色谱
高速逆流色谱
RP-2、RP-8、RP-18
加压液相色谱
吸附色谱

薄层色谱(TLC)、纸色谱(PC)、柱色谱(CC)

上行展开、下行展开、二次展开、双向展开、径向展开

梯度 pH 萃取

络合色谱

干柱色谱

凝胶滤过法

离子交换法

高分辨质谱

化学位移

苷化位移、酰化位移

单体

梯度洗脱

单纯 Cotton 效应曲线、复合 Cotton 效应曲线

八区律

三、填空题

- 天然药物化学的主要研究内容包括各类天然药物的化学成分的①_____②_____③_____④_____⑤_____。
- 由醋酸-丙二酸途径形成的化合物类别有①_____②_____③_____。
- 将下列溶剂英文缩写词的中文名称填写出来: Et_2O _____, CHCl_3 _____, EtOAc _____, $n\text{-BuOH}$ _____, Me_2CO _____, EtOH _____, C_6H_6 _____。
- 由甲戊二羟酸途径形成的化合物类别有①_____②_____。
- 利用凝胶滤过法分离蛋白质与氨基酸,其中_____先分离出来,_____后分离出来。
- 由桂皮酸途径形成的化合物类别有①_____②_____③_____。
- 由氨基酸途径形成的化合物类别有①_____②_____③_____。
- 常见的复合生物合成途径有①_____②_____③_____④_____⑤_____。
- 作为生物碱前体的氨基酸有①_____②_____③_____④_____⑤_____。
- 色谱法按其基本原理分为①_____②_____③_____④_____。
- 葡聚糖凝胶的商品型号是按其交联度大小分类,并以_____表示的。英文字母 G 代表_____,后面的阿拉伯数字表示凝胶的吸水量再乘以_____的值,如 G-25 的吸收水量为_____。

12. 硅胶为_____性吸附剂,适用于_____成分分离。样品:硅胶用量一般为_____,其活化温度_____,时间_____,温度超过_____丧失吸附力,硅胶含水量达_____不能作吸附剂使用,只能作为分配色谱的支持剂。

13. 吸附剂的颗粒越细,表面积越_____,分离效果_____,展开速度越_____。柱色谱一般要求吸附剂粒度为_____目,薄层色谱为_____目。

14. 不经加热进行的提取方法有_____和_____;利用加热进行提取的方法有_____和_____,在用水作溶剂时常采用_____,用乙醇等有机溶剂作提取溶剂时常采用_____。

15. 使用混合溶剂重结晶时,一般是将样品先溶于_____的溶剂中,在加热的情况下滴加_____溶剂直至_____,再稍加滴加_____溶剂使_____后让其渐渐析晶。

16. 硅胶吸附色谱适于分离_____成分,极性大的化合物 R_f _____;极性小的化合物 R_f _____。

17. 凝胶滤过法分离物质时,分子由_____到_____顺序先后流出并得到分离。

18. 采用萃取法或分配色谱法分离化合物的原理,主要是利用待分离化合物在两相溶剂中的_____不同。

19. 在选择混合溶剂进行重结晶时,最好选择样品易溶解的_____溶剂和样品难溶解的_____溶剂,两者混合使用。这样在放置过程中,如不析晶,可打开瓶塞,_____的溶剂挥散而比例_____,即可慢慢析出结晶。

20. 聚酰胺吸附原理属于_____吸附,是一种用途十分广泛的分离方法,特别适合分离_____、_____、_____类化合物。

21. 为避免发生化学吸附,酸性物质宜选用_____性吸附剂,碱性物质宜选用_____性吸附剂进行分离。当然,硅胶、氧化铝若用适当方法处理成中性时,情况会有所缓解。通常在分离酸性物质时洗脱溶剂中加入适量_____性溶剂,分离碱性物质时洗脱溶剂中加入适量_____性溶剂,常可收到防止拖尾、促进分离的效果。

22. 对天然产物化学成分的结构进行测定,常用的四大波谱是指_____,_____,_____和_____,另外 ORD 谱主要用于_____,X-衍射主要用于_____。

23. 萃取法是利用混合物中各成分在两种_____的溶剂中_____不同而达到分离的方法。各成分在两相溶剂中_____,分离效果越好。

24. 常用的粘合剂有 CMC-Na 和 G,前者即_____,常用浓度为_____的水溶液,后者即_____,常用量是吸附剂量的_____。

25. 纸色谱的原理属_____,特别适合于_____成分的分离鉴定,如_____、_____、_____等。

26. 结晶的关键是选择_____, 另外_____和_____也很重要。

27. 天然药物通常包括 ① _____ ② _____ ③ _____ ④ _____。

28. 硅胶、氧化铝吸附剂的用量一般为试样量的_____倍, 试样极性较小、难以分离者, 吸附剂用量可适当提高至试样量的_____倍。

29. 结晶法中所谓合适的溶剂是指该溶剂对欲纯化成分_____, 对杂质_____。

30. TLC 展开时, 使组分 R_f 值达到_____的溶剂系统可选用为柱色谱分离该相应组分的最佳溶剂系统。

31. 水提醇沉法是用以除去_____杂质, 如_____, _____等; 醇提水沉法是用以除去_____杂质, 如_____, _____等。

32. 铅盐沉淀法中常用的醋酸铅中有中性醋酸铅和碱式醋酸铅, 中性醋酸铅能够沉淀_____性化合物, 碱式醋酸铅能够沉淀_____性化合物。

33. 吸附色谱是利用_____, 其中_____先洗脱下来 (R_f 值大), _____后洗脱下来 (R_f 值小)。离子交换色谱是利用_____。

34. 活性炭在水溶液中吸附力_____, 在有机溶剂中吸附力_____。在一定条件下, 对不同物质的吸附力也不同, 一般来讲: ① 极性基团多的化合物的吸附力_____极性基团少的化合物; ② 芳香化合物的吸附力_____脂肪族化合物; ③ 分子量大的化合物的吸附力_____分子量小的化合物。

35. 当蒸馏_____溶剂或含有_____成分时, 常使用减压蒸馏。

36. 用硅胶作吸附剂进行生物碱的 TLC 时, 常有拖尾现象。为克服硅胶的酸性, 得到理想效果, 主要用两种方法处理, 即_____和_____。

37. 用氯仿自碱水中萃取生物碱时, 当液体分层后, 生物碱在_____层, 亲水性杂质在_____层。

38. 常见的极性有机溶剂有甲醇、乙醇、丙酮、正丁醇等, 欲从水提取液中萃取极性成分, 应选用_____, 而不能选用_____, 因为_____。

39. 聚酰胺在含水溶剂中的吸附能力大致有三个规律 ① _____ ② _____ ③ _____。

四、判断正误

1. 中草药中的有效成分都很稳定。
2. 一种中草药中主要有效成分的药性可以全面地、真实地反映出中草药所有的临床疗效。
3. 无效成分就是没有生物活性的成分。
4. 中草药中某些化学成分毒性很大。
5. 蜡是指高级脂肪酸与甘油以外的醇所形成的酯。

6. 蛋白质大多易溶于水而不溶于乙醇。
7. 某结晶物质经硅胶薄层色谱,用一种展开剂展开,显示单一斑点,所以该晶体为一单体。
8. 植物油脂主要存在于种子中。
9. 目前所有的有机化合物都可进行 X-衍射测定结构。
10. 植物中的一次代谢产物是天然药物化学的主要研究对象。
11. 在硝酸银络合薄层色谱中,顺式双键化合物与硝酸银络合较反式的易于进行。
12. 天然化合物在不同的植物中以相同的生物合成途径代谢。
13. 能够溶解于亲水性有机溶剂中的化学成分,必定也能溶解于水中。
14. 以下常用溶剂极性以此递增:苯、乙醚、氯仿、乙酸乙酯、丙酮。
15. 可以用纸色谱的方法来选择、设计液-液萃取分离物质的最佳方案。
16. 植物有效成分的含量不随生长环境的变化而变化。
17. 同一化合物用不同溶剂重结晶,其结晶的熔点可能有差距。
18. 化合物乙酰化得不到乙酰化物并不能说明结构中无羟基。
19. 紫外光谱主要用于提供分子的芳香结构和共轭体系信息。
20. 水提醇沉法是根据物质溶解度差别进行分离的方法。
21. 用丙酮可以从碱水溶液中把亲脂性生物碱萃取出来。
22. 化合物分子与水分子形成氢键的能力是它亲水性强弱的重要标志。
23. 硅胶含水量越高,则其活性越大,吸附能力越强。
24. 采用溶剂提取法提取中草药有效成分时,选择溶剂的原则是“相似相溶原则”。
25. RP-2、RP-8 及 RP-18 亲脂性依次减弱。
26. 萜类化合物的生物合成基源也可以说是乙酰辅酶 A。
27. FAB-MS 有 FAB(+)和 FAB(-),FAB(+)一般显示 $M+1$ 峰,FAB(-)一般显示 $M-1$ 峰。
28. 硅胶、氧化铝、活性炭都是正相吸附色谱材料。
29. UV、IR、NMR 都是吸收光谱。
30. 聚酰胺色谱原理是范德华力作用。
31. Sephadex LH-20 的分离原理主要是分子筛和正相分配色谱。
32. 商品聚酰胺对碱较稳定,对酸尤其是无机酸稳定性较差。

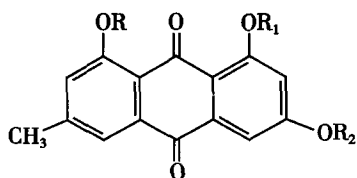
五、选 择 题

1. 世界上最早制得的有机酸是我国明代李时珍的《医学入门》中记载的:
A. 乳酸 B. 苯甲酸 C. 苹果酸 D. 没食子酸 E. 酒石酸
2. 中草药用乙醇加热回流提取,醇提取液浓缩后,加水适量,有胶状物析出,此析出物可能是:
A. 糖类 B. 鞣质 C. 树脂 D. 蛋白质
3. 在糖的纸色谱中,固定相是:
A. 纤维素 B. 水
C. 纤维素和水 D. 展开剂中极性大的溶剂

4. 高压液相色谱分离效果好的主要原因是:
A. 压力高
B. 吸附剂的颗粒细
C. 流速快
D. 有自动记录
5. 对聚酰胺色谱叙述不正确的是:
A. 固定相为聚酰胺
B. 适于分离酚性、羧酸、醌类成分
C. 在水中吸附力最大
D. 醇的洗脱力大于水
E. 甲酰胺溶液洗脱力最小
6. 回收正丁醇时,应采用:
A. 常压蒸馏
B. 减压蒸馏
C. 常压蒸发
7. 从中草药水煎液中萃取有效成分不能使用的溶剂为:
A. Me_2CO
B. Et_2O
C. CHCl_3
D. $n\text{-BuOH}$
E. EtOAc
8. 下列溶剂亲水性最小的是:
A. Me_2CO
B. Et_2O
C. CHCl_3
D. $n\text{-BuOH}$
E. EtOAc
9. 比水重的亲脂性有机溶剂是:
A. 石油醚
B. Et_2O
C. CHCl_3
D. C_6H_6
E. EtOAc
10. 某化合物进行硅胶吸附色谱,展开剂为 $\text{EtOAc}:\text{Et}_2\text{O}(9:1)$, 结果 $R_f < 0.03$, 现要增大其 R_f , 宜采用:
A. 硅胶板在 105°C 加热 1 小时再用原展开剂展开
B. 改用 $\text{EtOAc}:\text{Et}_2\text{O}(8:2)$ 展开剂展开
C. 硅胶板在水蒸气中饱和 10 分钟后再用原展开剂展开
11. 下列溶剂中极性最强的是:
A. Me_2CO
B. Et_2O
C. CHCl_3
D. MeOH
E. EtOAc
12. 回收乙醚提取液时,因忘记加入沸石而致暴沸,其补救办法是:
A. 当即加入沸石
B. 关闭电源加入沸石
C. 关闭电源,溶液放冷,加入沸石
D. 倒出一部分溶液继续加热
13. 世界上最早应用升华法制取有效成分是我国《本草纲目》中记载的:
A. 香豆素
B. 苯甲酸
C. 莽草素
D. 樟脑
E. 咖啡碱
14. 聚酰胺形成氢键的能力与溶剂有关,其强弱顺序是:
A. 水 > 有机溶剂 > 碱性溶剂
B. 有机溶剂 > 碱性溶剂 > 水
C. 碱性溶剂 > 有机溶剂 > 水
15. 活性炭在下列哪一种条件下吸附性最强?
A. 酸性水溶液
B. 碱性水溶液
C. 稀乙醇水溶液
D. 近中性水溶液
E. 稀丙酮水溶液
16. 下述哪组混合溶剂不适合结晶法:

- A. $\text{H}_2\text{O}/\text{EtOH}$ B. $\text{H}_2\text{O}/\text{Me}_2\text{CO}$ C. $\text{EtOH}/\text{Et}_2\text{O}$
• D. $\text{Et}_2\text{O}/\text{H}_2\text{O}$ E. $\text{EtOH}/\text{CHCl}_3$
17. 化合物在进行薄层色谱时,常碰到两边斑点 R_f 值大,中间 R_f 值小,其原因是:
A. 点样量不一 B. 色谱板铺得不均匀
C. 边缘效应 D. 色谱缸底部不平整
18. 葡聚糖凝胶色谱法属于排阻色谱,在化合物分离过程中,先被洗脱下来的为:
A. 杂质 B. 小分子化合物
C. 大分子化合物 D. 两者同时下来
19. 氧化铝适于分离哪类成分:
A. 酸性成分 B. 苷类 C. 中性成分 D. 碱性成分
20. 由高分辨质谱测得某化合物的分子为 $\text{C}_{38}\text{H}_{44}\text{O}_6\text{N}_2$,其不饱和度是:
A. 16 B. 17 C. 18 D. 19
21. 有效成分是指:
A. 需要提取的成分
B. 含量高的化学成分
C. 具有某种生物活性或治疗作用的成分
D. 主要成分
22. 伯碳在 ^{13}C -NMR 偏共振去偶谱中是:
A. 单峰 B. 双峰 C. 三重峰 D. 四重峰
23. 与水不相混溶的极性有机溶剂是:
A. EtOH B. MeOH C. Me_2CO D. $n\text{-BuOH}$
24. 氢键的能量一般
A. 比范德华力小 B. 与化学键相似
C. 在范德华力和化学键之间 D. 比化学键大
25. 利用有机溶剂加热提取中药成分时,一般选用:
A. 煎煮法 B. 浸渍法 C. 回流提取法
26. 一般有机化合物结构越对称
A. 熔点越高 B. 熔点越低
C. 熔点高低无规律 D. 熔点差别不大
27. 难溶于水而易溶于氯仿的成分是:
A. 生物碱 B. 无机盐 C. 氨基酸 D. 胶淀粉 E. 低级脂肪酸
28. 影响提取效率的最主要因素是:
A. 药材粉碎度 B. 温度 C. 时间
D. 细胞内外浓度差 E. 药材干湿度
29. 除哪种无机盐外,均可用于盐析法:
A. 氯化钠 B. 硫酸镁 C. 硫酸铵 D. 氯化铵 E. 硫酸钡
30. 对凝胶色谱叙述不正确的是:
A. 凝胶色谱又称作分子筛
B. 适合分离蛋白质

- C. 常以吸水量大小决定凝胶分离范围
 D. 凝胶吸水量小时,用于分离分子量较小的物质
 E. 大分子被阻滞,流动慢;小分子化合物阻滞小,流动快,故先于大分子被洗脱流出
31. 下列溶剂能与水混溶的溶剂是:
 A. Me_2CO B. Et_2O C. CHCl_3 D. C_6H_6 E. EtOAc
32. 有关氧化铝性质叙述错误的是:
 A. 氧化铝为一种极性吸附剂
 B. 分为碱性、中性、酸性三种
 C. 碱性适合分离碱性成分
 D. 酸性适合分离酸性成分
 E. 中性适合分离酸性、碱性、中性成分
33. 煎煮法不宜使用的器皿是:
 A. 不锈钢 B. 铁器 C. 搪瓷 D. 陶器 E. 砂器
34. 结晶法成败关键步骤是:
 A. 控制好温度 B. 除净杂质 C. 做成过饱和溶液
 D. 选择合适溶剂 E. 适当时间
35. 加热可使硅胶中硅醇基脱水生成硅氧醚结构而丧失吸附力,其应控制的最低温度不能高于:
 A. 120°C B. 150°C C. 80°C D. 180°C E. $>200^\circ\text{C}$
36. 某生物碱的碱性强,那么其:
 A. pK_a 小 B. pK_a 大 C. K_a 大 D. pK_b 大
37. 硅胶薄层板活化最适宜温度和时间:
 A. $100^\circ\text{C}/60\text{min}$ B. $100 \sim 105^\circ\text{C}/60 \text{ min}$ C. $100 \sim 110^\circ\text{C}/30\text{min}$
 D. $110 \sim 115^\circ\text{C}/30\text{min}$ E. $150^\circ\text{C}/30\text{min}$
38. 淀粉和葡萄糖的分离多采用:
 A. 氧化铝色谱 B. 离子交换色谱 C. 聚酰胺色谱
 D. 凝胶色谱 E. 硅胶吸附色谱
39. 用 Sephadex LH-20 凝胶柱分离下列化合物时,用含水乙醇洗脱,最后洗脱下来的是:



- A $\text{R}=\text{R}_1=\text{R}_2=\text{H}$
 B $\text{R}=\text{R}_2=\text{H}$ $\text{R}_1=\text{glc}$
 C $\text{R}_2=\text{H}$ $\text{R}_1=\text{R}=\text{glc}$
 D $\text{R}=\text{R}_1=\text{H}$ $\text{R}_2=\text{CH}_3$
 E $\text{R}_2=\text{CH}_3$ $\text{R}=\text{R}_1=\text{glc}$

40. 欲从大分子水溶性成分中除去小分子无机盐最好采用:
 A. 两相溶剂萃取法 B. 盐析法
 C. 透析法 D. 结晶法