

第一节 岩浆岩习题

一、名词解释

- 1.岩浆

2.岩浆作用

4.原生岩浆

5.辉长结构

6.粗玄结构

8.粗面结构

9.反应边结构

10.里特曼指数

11.安山岩

12.粗玄岩

13.熔蚀结构

14.包橄结构

3.岩浆岩的结构

7.拉斑玄武结构

15.文象结构

16.环带结构

17.镁铁矿物

18.蛇绿岩
- 19.细晶岩

20.斑状结构

21.似斑状结构

22.斑岩

23.玢岩

24.超镁铁岩

25.超基性岩

26.喷出岩

31.熔结凝灰岩

32.火山角砾结构

33.凝灰结构

34.集块结构

35.火山碎屑岩

36.细晶结构

37.二长结构

38.辉绿结构

39.堆晶结构

40.硅铝矿物

二、 填空

- 1.按主要造岩矿物颗粒的大小划分岩石结构，粗粒结构、中粒结构、细粒结构的矿物粒径（以 mm 为单位）范围依次分别是__ ____、__ ____和__ ____。

2.条纹结构是__ ____和__ ____有规律地交生；文象结构是__ ____有规律地镶嵌在__ ____ 中。

3.安山岩的基质结构常见的有两种：(1) 斜长石微晶呈平行定向或半定向排列，其间隙中充填的是辉石和磁铁矿等粒状矿物，称为__ ____；(2) 斜长石微晶呈杂乱 - 半平行排列，微晶之间充填较多的玻璃质或隐晶质，称为__ ____。

4.火成岩不整合侵入体主要有__ ____、__ ____、__ ____三种类型。

5.火成岩的化学成分分类，按 SiO₂ 含量划分为四大类：超基性岩、基性岩、中性岩、酸性岩的 SiO₂ 含量（单位为 wB/%）分别依次是__ ____、__ ____、__ ____、__ ____。

6.与侵入岩的橄榄岩、辉长岩、闪长岩、花岗闪长岩、花岗岩化学成分相当的对应的火山岩岩石名称分别依次是__ ____、__ ____、__ ____、__ ____、__ ____。

7.常见的刚性火山碎屑物有__ ____和__ ____。

8.火山岩岩石系列的划分，首先根据 w(SiO₂) - w(K₂O + Na₂O)图划分为__ ____和__ ____系列。

9.根据 SiO₂ 含量，将岩浆岩分为__ ____，__ ____，__ ____，__ ____。

10.辉绿岩属于岩浆岩的__ ____性岩类，这种岩石的主要矿物成分是__ ____和__ ____。

11.岩浆岩中 SiO₂ 含量大于 65%的喷出岩称为__ ____；SiO₂ 含量为 52%-65%的浅成岩称为__ ____，SiO₂ 含量小于 45%的深成岩称为__ ____。

12.鲍文反应序列中最先结晶的矿物是__ ____。

13. 与玄武岩成分相当的侵入岩是_____。
14. 岩浆的粘度主要受 _____, _____, _____ 三个因素控制。
15. 按 SiO₂ 含量, 岩浆岩可分为 _____, _____, _____, _____ 四类。按里特曼指数 (δ) 又分为 _____, _____, _____ 三个系列。
16. 根据岩浆岩中造岩矿物的化学成分, 可将矿物分为 _____ 和 _____ 两类。
17. 根据矿物在岩浆岩中的含量和在岩浆岩分类中的作用, 可以分为 _____, _____, _____ 三类。
18. 斑岩和玢岩仅用于 _____。斑晶以 _____ 和 _____ 为主称玢岩; 斑晶以 _____、_____ 和 _____ 为主, 称斑岩。
19. 基性喷出岩代表性岩石是 _____, 其往往具斑状结构, 基质常具 _____, _____, _____ 结构。
20. 正长岩 - 粗面岩类主要造岩矿物有 _____。粗面岩常具有 _____ 结构, 其特征是 _____。
21. 岩浆岩的碱性程度是指岩石的碱 (Na₂O+K₂O) 饱和度, 确定岩浆岩碱性程度的里特曼指数 (δ) = _____。
22. 斑状结构的斑晶和基质多形成于 _____ 世代; 似斑状结构的斑晶和基质则基本上是 _____ 世代的产物。
23. 常见交生结构有 _____, _____, _____。
24. 超基性岩以 SiO₂ 含量 _____ 及不含 _____ 为特征, 超镁铁质岩以镁铁矿物含量 _____ 而命名。
25. 火山岩一般分为碱性和 亚碱性两个系列, 后者又可分为 _____ 和 _____ 系列。
26. 安山岩是一种分布较广的火山熔岩, 它主要分布于 _____, _____, _____ 地区。环太平洋地区新生代火山岩为玄武岩、安山岩和流纹岩组合, 且以安山岩为主, 地质上称为 _____ 线。
27. 原生岩浆的种类并不多, 但地壳中的岩浆岩种类却多种多样, 其形成机理是 _____, _____, _____ 使成分均一的岩浆演化成多种成分岩浆固结的结果。
28. 2. 某岩石具中 - 细粒结构, 块状构造, 含斜长石 60%, 角闪石 20%, 石英 10%, 钾长石 5%, 黑云母 3%, 磁铁矿 1%, 定名为 _____ 岩
29. 某岩石浅灰绿色, 块状构造, 斑状结构。斑晶为中粒的斜长石、角闪石, 基质为隐晶质, 定名为 _____ 岩。
30. 某岩石斑晶为钾长石、石英, 基质细粒结构, 基质中主要矿物为钾长石、石英、酸性斜长石, 应定名为 _____ 岩。
31. 某种岩石含橄榄石 60%, 辉石 36%, 尖晶石 4%, 定名为 _____ 岩。
32. 某种岩石含橄榄石 95%, 辉石 3%, 角闪石、铬铁矿少量, 定名为 _____ 岩。
33. 按粒度大小, 常见火山碎屑有 _____、_____、_____
34. 黄褐色, 斑状结构。基质为霏细结构和球粒结构。块状构造, 斑晶矿物为透长石和石英, 定名为 _____。
35. 灰绿色, 中粒结构, 块状构造, Pl, 40%; Opx, 20%; Cpx, 18%; Ol, 22%, 定名为 _____。
36. 浅肉红色。粗粒结构, 块状构造, 斜长石, 30%; 正长石, 15%; 条纹长石, 25%; 微斜长石, 5%; 角闪石, 15%; 黑云母, 6%; 石英, 4%。定名为 _____。
37. 灰紫色。斑状结构, 基质为玻璃-隐晶。气孔构造, 斑晶矿物为透辉石和斜长石。基质微晶斜长石牌号为 An₃₀ 号的中更长石, 定名为 _____。
38. 灰绿色, 斑状结构。基质为隐晶。块状构造。斑晶矿物为普通角闪石和中性斜长石, 定名为 _____。
39. 紫红色, 凝灰结构。块状构造。晶屑 30%; 岩屑 20%; 玻屑 40%; 另外还有 10% 的火山灰, 其中晶屑矿物成分为 Or, Pl, Q. 定名为 _____。
40. 斜长石常见环带结构, An 分子由中心向边缘递减的为 _____, , 反之称为 _____。
41. 较常见的交生结构有 _____、_____ 和 _____ 三种, 主要出现在 _____ 类岩石中。
42. 岩浆岩中反映矿物间相互关系的结构有 _____、_____、_____ 和 _____ 等。
43. 不整合侵入体产状形式有 _____、_____、_____、_____ 等四种。

44. 岩浆岩的构造是指岩石中_____之间或矿物集合体与其它成分之间的_____、_____方式。
45. 整合侵入体产状形式有_____、_____、_____、等四种。
46. 色率是指_____，基性侵入岩的色率范围是_____。
47. 火成岩据组合指数分_____、_____和_____三个碱度系列，组合指数大小分别为_____、_____和_____。组合指数计算公式是_____。
48. 据岩浆岩中矿物颗粒的相对大小可分为_____、_____、_____和_____四种结构。显晶质的岩石按矿物的粒度大小分为（_____）、（_____）和（_____）。
49. 岩浆岩的结构是指组成岩石的矿物的_____、_____、_____、（_____）和矿物间的相互关系。
50. 据全晶质岩石中矿物的自形程度，可分为_____、_____和_____三种不同的结构。
51. 侵入体定向组构形成的原因有_____和_____两种。
52. 岩浆的粘度与_____、_____、_____及_____有关。
53. 侵入体侵入深度为_____时，称浅成相；侵入深度为_____时，称中深成相；侵入深度大于_____时，称深成相。
54. 花斑岩是_____的一个种属，它的特点是_____。
55. 金伯利岩的常见矿物有_____、_____、_____和_____。
56. 岩浆岩中划分酸性程度的标志是_____的含量，划分碱性程度的指数称为_____指数。
57. 蛇绿岩套代表了_____剖面，产出在_____位置。
58. 蛇绿岩套由下往上由_____、_____、_____和枕状熔岩及_____组成。

三、选择题

题序. 试题

1. 用 QAP 三角图解确定花岗岩类侵入岩岩石名称的方法是：
- A．直接用岩石中实测的石英、碱性长石、斜长石的体积百分含量投点
 - B．将岩石中实测的石英、碱性长石、钠长石的含量换算成 100%后投点
 - C．将岩石中实测的石英、碱性长石、斜长石（ $A_n > 5$ ）百分含量总和换算成 100%后投点
2. 一种中深成侵入岩的主要造岩矿物是斜长石和辉石，该岩石名称是：
- A．辉长岩
 - B．辉石闪长岩
 - C．岩石名称要看斜长石号码或岩石化学成分中的 SiO_2 含量才能确定
3. 地球上分布最广的火山熔岩是：
- A．流纹岩
 - B．安山岩
 - C．玄武岩
4. 火成岩侵入岩的色率是指：
- A．岩石颜色的深浅程度
 - B．火成岩中暗色矿物的体积百分含量
 - C．火成岩中暗色矿物与浅色矿物的比率
5. 斜长石的正环带结构是指：
- A．内核为正长石，外环为斜长石

- B．内核为较酸性的斜长石，外环为较基性的斜长石
- C．由中心向边缘 An 分子的含量递减

6.火成岩中的主要矿物是指：

- A．在岩浆冷凝过程中结晶形成的矿物
- B．含量较多并决定岩石大类名称（作为划分岩石大类依据）的矿物
- C．物理和化学性质稳定不随外界条件发生变化的矿物

7. 一种花岗岩类岩石，具有斑状结构，基质为中 - 粗粒结构，斑晶矿物为钾长石和石英，基质矿物为钾长石、石英和酸性斜长石，该岩石名称应叫：

- A．花岗斑岩
- B．花斑岩
- C．斑状花岗岩

8. 一种玄武岩基质的结构特点是长条形斜长石微晶不规则排列，其间隙中充填物为辉石、磁铁矿细小颗粒和部分玻璃质，此结构名称是：

- A．粗玄结构
- B．拉斑玄武结构
- C．玻基斑状结构

9. 由上地幔或地壳岩石经熔融或部分熔融作用形成且成分未发生变异的岩浆，称为：

- A．母岩浆
- B．原生岩浆

10. 硅酸不饱和矿物是指（ ）。

- (1) 不能与石英平衡共生的矿物
- (2) 能与石英平衡共生的矿物
- (3) 不能与橄榄石平衡共生的矿物
- (4) 石英

11. 硅酸饱和矿物是指（ ）。

- (1) 不能与石英平衡共生的矿物
- (2) 能与石英平衡共生的矿物
- (3) 不能与橄榄石平衡共生的矿物
- (4) 不能与似长石平衡共生的矿物

12. 中深成相侵入岩中（ ）

- (1) 不可能同时出现原生的橄榄石和石英
- (2) 不可能同时出现原生的似长石类矿物和石英
- (3) 能同时出现原生的橄榄石和石英
- (4) 能同时出现原生的似长石类矿物和石英

13．火成岩中硅酸过饱和的标志之一是（ ）。

- (1) 火山岩中出现石英
- (2) 火山岩基质中出现石英
- (3) 火山岩中出现石英斑晶

(4) 火山岩中出现似长石类矿物

14. 潜火山相与浅成、超浅成相之间的关系是()。

(1) 二者存在岩石结构及构造上的差别；

(2) 二者与围岩的接触关系和侵入体的大小、形态上存在差别

(3) 二者的差别仅体现在与火山岩之间的关系上

15. 岩浆与由岩浆固结的岩浆岩在化学成分上()。

(1) 相同

(2) 主要氧化物含量不同

(3) 挥发组分含量不同

16. 火山爆发强度是以()来恒量的。

(1) 爆发相产物在整个火山喷发产物中的百分比；

(2) 爆发相的岩石特征

(3) 爆发相岩石的产状与分布

四、问答题

1. 以 SiO_2 含量为例，说明岩浆岩化学成分对矿物组合的影响。

2. 对比分析说明花岗岩与花岗闪长岩之间的相似点与区别。

3. 试述钙碱性系列超基性岩、基性岩、中性岩和酸性岩的化学成分，矿物组合特征及其演化规律。

5. 何谓岩浆的分异作用和同化混染作用？简述它们的基本特点。

6. 岩浆岩相的基本含义是什么？侵入岩有哪些主要的岩相？试述它们的主要特征。

7. 解释斑状结构与似斑状结构的概念，并对比分析这两种结构类型的区别。

8. 玄武岩与安山岩如何区分？

9. 说明深成岩与喷出岩在构造上的差异及其成因。

10. 简述花岗岩主要组成矿物。

11. 列出岩浆岩的七种主要造岩矿物，并说明什么是暗色矿物，什么是浅色矿物。

12. 什么是岩石的结构？火成岩的常见结构有哪些？

13. 简述岩浆岩分类方案及各代表性岩石类型。

14. 蛇绿岩的概念及其当代含义？

15. 说明钙碱性系列岩浆岩的深成相及喷出相的代表性岩石名称及矿物特征。

16. 超镁铁质-镁铁质岩如何分类？常见类型有哪些？

17. 一岩石被命名为灰色斑状黑云母石英二长闪长岩，请提供该岩石手标本鉴定报告。

18. 试回答辉长岩，闪长岩和花岗岩中浅色矿物各具何特征，并请利用岩石的化学性质加以解释。

19. 原生岩浆可通过哪些方式演化为进化岩浆？

20. 简述火山碎屑岩的分类。

21. 什么是派生岩浆？由原生岩浆演化成派生岩浆的方式有哪些？

22. 岩浆岩中的交生结构有哪些，各有什么岩石学意义？

23. 谈谈岩浆岩的酸度和碱度划分的依据及意义？

24. 简述岩浆岩中主要氧化物含量与主要造岩矿物组成之间的对应变化关系。

25. 简述岩浆岩中二氧化硅与其它氧化物的含量对应变化关系。

26. 凝灰岩中的“三屑”是什么？各有什么特征？

27. 国际地科联关于火成岩分类的QAPF双三角图中Q、A、P、F各代表什么？如何使用该分类图？

28. 显微镜下如何根据岩石结构分析矿物的结晶顺序？

- 29. 枕状构造常出现在哪类岩浆岩中，有何指相意义？
- 30. 用Fo-SiO2相图分析反应边结构的成因。
- 31. 用An-Ab相图解释斜长石环带的成因。
- 32. 用An-Di相图阐述基性岩浆的结晶过程。
- 33. 岩浆岩中二氧化硅不饱和的标志是什么？过饱和的标志是什么？
- 34. 什么是岩浆混合作用？由岩浆混合作用形成的岩石有哪些标志？
- 35. 什么是分离结晶作用？制约分离结晶作用进行的因素有哪些？
- 36. 什么是同化混染作用？制约同化混染作用进行的因素有哪些？
- 37. 什么是原生岩浆？由原生岩浆形成的玄武岩有什么特点？
- 38. 什么是花岗岩化作用？支持该观点的证据有哪些？
- 39. 在超基性岩中非岩浆成因的地幔岩有哪些产状？它与岩浆成因的超基性岩如何区别？
- 40. 国际地科联推荐的火山岩化学成分分类方案是什么？如何使用该分类图表？
- 41. 斑状结构与似斑状结构如何区别，成因上有何不同？
- 42. 简述陆相火山岩与海相火山岩的区别。
- 43. 简述岩浆粘度对岩浆岩结构及构造的影响。

参考答案

一、名词解释

- 1. 是上地幔或地壳部分熔融的产物，成分以硅酸盐为主，含有挥发分，也可以含有少量固体物质，是高温粘稠的熔融体。
- 2. 是岩浆的形成、演化及侵入、喷出和冷凝结晶最终形成火成岩的复杂过程。
- 4. 由地幔或地壳岩石经熔融或部分熔融作用形成的成分未遭受变异的岩浆。
- 5. 是辉长岩的典型结构，表现为基性斜长石和辉石的自形程度相近，均呈现半自形-它形粒状。
- 6. 又称间粒结构。在不规则排列的长条状斜长石微晶间隙中，充填若干个粒状辉石和磁铁矿物的细小颗粒。
- 8. 喷出岩的基质中钾长石微晶呈平行排列。
- 9. 早生成的矿物或捕虏晶，与熔浆发生反应，当这种反应不彻底时，在早生成的矿物外围，形成另一种成分完全不同的新矿物，完全或局部包围着早结晶的矿物。反应边结构：早生成的矿物或捕虏晶，与熔浆发生反应，当这种反应不彻底时，在早生成的矿物外围，形成另一种成分完全不同的新矿物，完全或局部包围着早结晶的矿物。
- 10. $\delta = (K_2O + Na_2O) / (SiO_2 - 43) \quad (wt\%)$
<3.3 者称为钙碱性岩， $\delta=3.3-9$ 者为碱性岩， $\delta>9$ 者为过碱性岩。
- 11. 是中酸性火山岩中分布较广泛的一种熔岩，常常形成典型的火山锥或呈岩流、岩穹、岩钟产出。
- 12. 结晶程度较好，为全晶质，基质具粗玄结构，具喷出产状。
- 13. 在地下深处生成的斑晶上升到地表或浅处时，由于物化条件发生了较大的变化，例如压力降低使一些固相的熔点降低，岩浆在地表氧化，温度一度升高，会造成早已结晶的斑晶熔蚀，形成斑晶的熔蚀结构
- 14. 橄榄辉石岩中，常见到大的辉石晶体内部，包含有许多被溶蚀的浑圆状的小橄榄石颗粒
- 3. 是指组成岩石的矿物的结晶程度、颗粒大小、晶体形态、自形程度和矿物之间（包括玻璃）的相互关系。
- 7. 填隙物有辉石、磁铁矿物及玻璃质
- 15. 石英呈一定的外形（如尖棱形，象形文字形等）有规律地镶嵌在钾长石中，这些石英在正交偏光下同时消光。肉眼可见的叫文象结构
- 16. 常见于一些固溶体系列的矿物中，以斜长石最常见（图 3-4）。固溶体矿物从中心向边缘具有不同的端元组成而形成环带，镜下显示不同的消光位。可出现 An 分子由中心向边缘递减的正环带，也可出现反向变化的反

环带及交替变化的韵律环带。

17.矿物中 FeO、MgO 的含量较高，包括橄榄石类、辉石类、角闪石类及黑云母类。

18.蛇绿岩是代表由橄榄岩-蛇纹岩、辉长岩、辉绿岩、枕状熔岩/细碧岩和伴生沉积物--放射虫硅质岩、远洋粘土和有孔虫灰岩组成的一套岩石组合的术语。一般认它代表了洋中脊处的大洋岩石圈组成，并将蛇绿岩的出现作为古板块缝合线位置的标志。

19.细晶岩是一种浅色的脉岩，它以缺乏暗色矿物，并具细晶结构为特征。

20.岩石中矿物颗粒分为大小截然不同的两群，大的称为斑晶，小的及不结晶的玻璃质称为基质。

21.岩石中矿物颗粒分为大小截然不同的两群，大的称为斑晶，小的为基质，基质为显晶质。

22.斑晶以石英、碱性长石和似长石为主。

23.斑晶以斜长石和暗色矿物为主。

24.超镁铁岩在化学成分上贫 SiO2 及 K2O、Na2O，富 MgO、FeO。矿物成分上镁铁质矿物（暗色矿物）含量较高，色率大于 90%，

25.指岩石 SiO2 含量小于 45%的火成岩

26.是岩浆及其它岩石经火山喷出地表后冷凝和堆积而成的岩石。

31.塑变玻屑仍可恢复弧面棱角状形态，塑变岩屑发育。塑变碎屑受刚性碎屑挤压，在其边缘，尤其是在受压的一方，出现明显的变形定向，因此具明显的流状构造。常呈巨厚堆积，剖面上位于喷发单元的中上部。

32.粒度介于 64mm-2mm 之间的火山碎屑物含量一般>50%，不少于 1/3。

33.粒度介于 2-0.0625mm 之间的火山碎屑物含量一般>50%，不少于 1/3。

34.粒度>64mm 的火山碎屑物含量一般>50%，不少于 1/3。

35.是火山作用形成的各种火山碎屑物质堆积后经多种方式固结而成的岩石，其中含少量的正常沉积物时，则是火山岩与沉积岩的过渡类型。

36.是由细粒它形的长石和石英组成的细粒它形粒状结构。在手标本上，断口常呈细砂糖状。

37.斜长石自形程度高，钾长石呈它形分布于间隙中，或斜长石晶体嵌在大块的钾长石之中

38.是浅成基性侵入岩（辉绿岩）中的典型结构。斜长石和辉石颗粒大小相差不多，杂乱分布的自形晶斜长石和辉石颗粒大小相差不多，自形晶斜长石之间形成近三角形空隙，其中充填单个的它形辉石颗粒。

39.是在粗大的、相互连结的自形到半自形晶体粒间充填其它矿物的一种结构。这些粗大的晶体称为堆晶（Cumulus crystals），主要是岩浆中早晶出的晶体由重力分异作用沉淀到岩浆房底部的，由于结晶早，具充分的自由生长空间，因此自形程度较好。

40.矿物中 SiO2 与 Al2O3 的含量较高，不含 FeO 和 MgO，包括石英类、长石类及似长石类。他们基本不含色素原子，颜色较浅，所以又称为浅色矿物。

二、 填空

1.d>5mm, 2-5mm, 0.2-2mm

2.碱性长石, 钠长石, 石英, 碱性长石

3.交织结构, 安山结构

4.岩墙, 岩基, 岩株

5.<45%, 45-53%, 53-66%, >66%

6.苦橄岩, 玄武岩, 安山岩, 英安岩, 流纹岩

7.岩屑, 晶屑

8.碱性系列, 亚碱性

9.超基性岩、基性岩、中性岩、酸性岩

10.基形, 斜长石, 辉石

11.流纹岩, 闪长斑岩, 橄榄岩

12. 橄榄石

13.辉长岩

14.温度 , 压力 , SiO2

15.超基性岩、基性岩、中性岩、酸性岩, 钙碱性 , 碱性 , 过碱性

16.铁镁矿物, 硅铝矿物

17.主要矿物 , 次要矿物 , 副矿物

18.浅成岩中斑状结构的岩石, 斜长石和暗色矿物, 石英、碱性长石和似长石

19.玄武岩, 粗玄结构、间隐结构、拉斑玄武

20.碱性长石, 粗面, 碱性长石微晶近于平行排列, 若遇斑晶时, 微晶绕过斑晶

21. (K2O+Na2O) 2/ (SiO2 -43) (wt%)

- 22.不同，同

23.文象结构、条纹结构、和蠕虫结构

24.<45%,石英,高

25.钙碱性,拉斑玄武岩

26.活动大陆边缘、造山带,现代岛弧,安山岩

27.岩浆分异作用、同化作用,混和作用

28.石英闪长岩

29.安山岩

30.斑状花岗岩

31.尖晶石橄榄岩

32.橄榄岩

33.火山集块,火山角砾,火山凝灰

34.黄褐色流纹岩

35.灰绿色中粒橄榄辉长苏长岩

36.肉红色粗粒角闪黑云石英二长岩

37.灰紫色透辉安山岩

38.灰绿色闪长玢岩

39.紫红色流纹英安质复屑凝灰岩

40.正环带,反环带

41.条文结构、文象结构、蠕虫结构、花岗岩

42.包含结构、交生结构、反应边结构、环带结构
- 43.岩基、岩株、岩墙、岩脉

44.矿物集合体、排列和充填

45.岩盆、岩盖、岩席

46.暗色矿物的体积含量、40-90

47.钙碱性、碱性、过碱性,<3.3、3.3-9、>9, $=(\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O})^2/(\text{SiO}_2-43)(\text{wt}\%)$

48.等粒、不等粒、斑状、似斑状,粗粒、中粒、细粒

49.结晶程度、颗粒大小、晶体形态、自形程度

50.自形晶结构、半自形晶结构、它形晶结构

51.流面、流线构造,原生片麻理构造

52.化学成分、温度、挥发组分含量、压力

53.<3km,3-10km,>10km

54.花岗岩、发育有显微文象结构

55.橄榄石、石榴石、金云母、尖晶石

56.SiO2、组合指数(里特曼指数)

57.大洋岩石圈、板块缝合线

58.橄榄岩-蛇纹岩、辉长岩、辉绿岩岩墙群、放射虫硅质岩及远洋粘土和有孔虫灰岩

三、选择题

- 1.C,2.C,3.B,4.B,5.C,6.B,7.A,8.B,9.B,10.(1),11.(2),12.(1)(2),13.(3),14.(3),15.(3),16.(1).

四、问答题

- 1.SiO2>66%者,称为酸性岩;SiO2=53-66%者,称为中性岩;SiO2=45-53%者,称为基性岩;SiO2<45%者,称为超基性岩。由于火成岩中SiO2与其它氧化物存在协变关系,从超基性岩到酸性岩随SiO2的渐增,具镁铁矿物由多到少,浅色矿物渐增,石英由无到有,含量渐增的变化趋势。在超基性岩中, SiO2<45%,富FeO、MgO而贫K2O、Na2O,因此在矿物成分上镁铁矿物占主要地位(色率>90),主要由橄榄石和辉石组成。在基性岩中, SiO2=45%-53%,FeO、MgO较超基性岩减少, Al2O3、CaO大量出现,因此矿物成分为辉石与基性斜长石共生, 镁铁矿物占40%-90%(一般为40%-70%)。中性岩中SiO2增至53%-66%,FeO、MgO、CaO均较前减少, K2O、Na2O的含量相对增加,因此在中性岩中常为角闪石与中性斜长石共生,暗色矿物减少,色率在15-40%之间。酸性岩中SiO2>66%,FeO、MgO、CaO大大减少,而K2O、Na2O,显著增加,因此钾长石、酸性斜长石、石英为主要矿物,暗色矿物多为黑云母,色率小于15。
- 2.花岗岩指的是SiO2>66%的酸性侵入岩,即狭义的花岗岩。化学成分上, SiO2高,同时富K2O+Na2O,平均为6~8%,FeO、MgO、CaO很低。钙碱性系列与碱性系列相此,前者CaO略高,而Na2O、K2O较低。矿物成分上浅色矿物含量一般在85%以上,主要由石英、碱性长石和酸性斜长石组成。暗色矿物含量(色率)一般<15%,以黑云母常见,可见角闪石,有时可出现少量的辉石。
花岗闪长岩(Granodiorite):主要矿物成分是石英、斜长石、钾长石。特点是斜长石多于钾长石,暗色矿物含量也较高,以角闪石为主,但常含黑云母,斜长石为更-中长石。
- 3.SiO2>66%者,称为酸性岩;SiO2=53-66%者,称为中性岩;SiO2=45-53%者,称为基性岩;SiO2<45%者,称为超基性岩。由于火成岩中SiO2与其它氧化物存在协变关系,从超基性岩到酸性岩随SiO2的渐增,具镁铁

矿物由多到少,浅色矿物渐增,石英由无到有,含量渐增的变化趋势。在超基性岩中, $\text{SiO}_2 < 45\%$,富 FeO、MgO 而贫 K_2O 、 Na_2O ,因此在矿物成分上镁铁矿物占主要地位(色率 >90),主要由橄榄石和辉石组成。在基性岩中, $\text{SiO}_2 = 45\% - 53\%$,FeO、MgO 较超基性岩减少, Al_2O_3 、CaO 大量出现,因此矿物成分为辉石与基性斜长石共生,镁铁矿物占 40%-90%(一般为 40%-70%)。中性岩中 SiO_2 增至 53%-66%,FeO、MgO、CaO 均较前减少, K_2O 、 Na_2O 的含量相对增加,因此在中性岩中常为角闪石与中性斜长石共生,暗色矿物减少,色率在 15-40% 之间。酸性岩中 $\text{SiO}_2 > 66\%$,FeO、MgO、CaO 大大减少,而 K_2O 、 Na_2O ,显著增加,因此钾长石、酸性斜长石、石英为主要矿物,暗色矿物多为黑云母,色率小于 15。

5. 分异作用是指原来成分均匀的岩浆,在没有外来物质加入的情况下,依靠本身的演化,最终产生不同组分的火成岩的作用。

岩浆分异作用有些只是在岩浆本身进行的,并未发生相的分离,而有些则发生了结晶相和流体相的分离。属于前者的有扩散作用和熔离作用,属于后者的有分离结晶作用和气体搬运作用。

岩浆在上升或停留于岩浆房期间,除与围岩具有热交换外,还可能与围岩发生物质交换,其结果是熔化围岩及捕虏体,或与其发生反应,而使岩浆的成分发生变化,这一过程可称为同化混染作用。同化混染作用的方式和规模及强度取决于岩浆及围岩的热状态和组成。

热的岩浆同化冷的围岩需要消耗大量的热能,这将会使岩浆的温度快速下降,导致结晶作用,同时结晶作用又会释放出结晶潜热,为同化作用补充热能,一般认为,岩浆房中的岩浆演化,是同化混染作用和分离结晶作用同时进行的,这就是所谓的 AFC 模式。

6. 岩浆岩的相指生成环境不同而产生的不同的岩石和岩体总的外貌和特征。

按照侵入体的定位深度,分为三个相,侵入岩的相可据其矿物组成、结构构造及围岩蚀变程度等特征进行识别。

(1) 浅成相(epizone): 侵入深度为 0-3km。侵入体规模较小,常见岩墙、岩床、岩盖、小岩株、隐爆角砾岩体等,岩体中可以发现晶洞构造,与围岩多呈不整合接触。因冷却速度快、静水压力较低,挥发组分逸失较多,岩体具细粒、隐晶质结构及斑状结构,斑晶可具熔蚀或暗化边结构。矿物常保存了高温条件下的结构状态,斜长石环带发育、常见高温石英斑晶、出现易变辉石等。岩体接触变质较弱,有时有硅化、绿泥石化、绢云母化蚀变,浅成相小型侵入体常与金属矿产有关,尤其是隐爆角砾岩体,是很好的容矿岩体。

(2) 中深成相(mesozone): 侵入深度为 3-10km,多属较大的侵入体,如岩株、岩基、岩盆等,也有岩盖、岩墙等小型侵入体。因冷却速度较慢,并具有相对较高的静水压力,岩石具中粒、中粗粒结构、似斑状结构,岩体组成一般不均匀,矿物内部的结构状态在缓慢冷却过程中得到调整,如斜长石环带不发育,石英为它形的低温石英。接触变质带较宽,有时有云英岩化带,常见矽卡岩带,在接触带可形成各种接触变质和高温汽成热液矿床。

(3) 深成相(catazone): 侵入深度 $>10\text{Km}$ 。岩体较大,岩体走向与区域构造线理方向一致,围岩为区域变质的结晶片岩、片麻岩类,岩体主要为花岗岩类。岩体常为片麻状构造,交代结构十分发育。斜长石无环带。岩体无冷凝边,围岩无接触变质带,与围岩多为逐渐过渡关系。

侵入体由边缘向中心,固结时的冷却速度由快变缓,矿物结晶粒度因而具有由细到粗的变化,因此由边缘向中心又分为边缘相、过渡相和中心相。

7. 斑状结构(Porphyritic texture): 岩石中矿物颗粒分为大小截然不同的两群,大的称为斑晶,小的及不结晶的玻璃质称为基质。其间没有中等大小的颗粒,可与不等粒结构相区别。

斑状结构是浅成岩和喷出岩的重要结构类型,斑晶和基质形成于不同的世代,斑晶一般是在深处(岩浆房)或上升过程中晶出的,而基质是在地表快速冷凝的条件下固结的。

似斑状结构(Porphyaceous texture): 岩石也是由两群大小不同的矿物颗粒组成,但基质为显晶质,与斑晶为同一世代的产物。

8. 玄武岩的 SiO_2 含量在 45-53%之间,属基性岩火山岩类。由于产出的构造环境和地幔源区的差异,玄武岩可具

较大的成分变化范围。对玄武岩的进一步分类是先将其划分为碱性系列和亚碱性系列，再将亚碱性系列进一步划分为钙碱性系列和拉斑玄武岩系列。矿物成分上以基性斜长石和辉石为主要组成，也常见橄榄石，副矿物可出现磁铁矿、钛铁矿、钒钛磁铁矿、镍黄铁矿、磷灰石、锆石等。基质结构：粗玄结构、间隐结构、间粒-间隐结构。

安山岩是中酸性火山岩中分布较广泛的一种熔岩，常常形成典型的火山锥或呈岩流、岩穹、岩钟产出。矿物组合基本上与侵入相的闪长岩相同，斜长石在斑晶和基质中都有。安山岩几乎均为斑状结构，无斑隐晶质者少见，基质结晶程度一般较玄武岩者差。基质的结构主要有：交织结构、玻晶（基）交织结构。安山岩中最常见的构造是气孔构造和杏仁构造。

9. 火成岩的构造是指岩石中不同矿物集合体之间或矿物集合与其它组成部分之间的排列、充填方式等。火成岩构造亦受多方面因素的影响，不仅与岩浆结晶时的物化环境有关，还与岩浆的侵位机制、侵位时的构造应力状态及岩浆冷凝时是否仍在流动等因素有关。

侵入岩的构造：

块状构造（Massive structure）是侵入岩中较常见的构造，其特点是岩石在成分和结构上是均匀的，往往反应了静止、稳定的结晶作用。

面理、线理构造：侵入岩中的片状矿物或扁平捕虏体、析离体、柱状矿物的定向排列，可形成面理、线理构造。

球状构造：岩石中的矿物可围绕某一中心呈同心层状或放射状生长成球状体。

火山岩的构造：

气孔构造：在地表凝固结的喷出岩具有明显不同于侵入岩的构造特征。由于快速降压导致挥发组分的大量出溶，出溶的气体上升汇集、膨胀，可在熔岩中，尤其是熔岩流的上部形成大量的气孔。

杏仁构造：当气孔被岩浆后期的矿物（常见为方解石、沸石、石英、绿泥石）所充填时，称为杏仁构造。

流动构造：大部分喷出熔岩是在流动过程中凝固结的，这就会造成岩浆中不同组分的拉长定向，形成流动构造。流动构造在粘度较大的酸性熔岩中最为特征，表现为不同颜色，不同成分的条纹、条带和球粒、雏晶及拉长的气孔定向排列，又称为流纹构造。

柱状节理构造：熔岩在均匀而缓慢冷缩的条件下，可形成被冷缩裂隙分割开的规则多边形长柱体。柱体均垂直于熔岩层面-冷却面，断面形态以六边形者为主。

枕状构造：海底溢出的熔岩或陆地流入海水中的熔岩，遇水淬冷，可形成形似枕状的熔岩体，称为枕状体，这些枕状体被沉积物、火山物质胶结起来，就形成枕状构造。

10. 花岗岩矿物成分上浅色矿物含量一般在 85% 以上，主要由石英、碱性长石和酸性斜长石组成。其中碱性长石是指钾长石和 $A_n < 5$ 的钠长石，钾长石包括微斜长石、正长石、条纹长石。斜长石常为更长石或更 - 中长石，一般 $A_n = 10 \sim 35$ ， A_n 较高者有时出现环带结构，自形程度常较钾长石和石英好。石英结晶最晚，呈不规则它形晶体充填在其它矿物粒间，含量在 20% 以上。

暗色矿物含量（色率）一般 $< 15\%$ ，以黑云母常见，可见角闪石，有时可出现少量的辉石。角闪石一般少见，但在富斜长石的种属（如花岗闪长岩）中普遍出现，在钙碱性系列的花岗岩中为普通角闪石，在碱性系列花岗岩中为碱性角闪石。辉石在钙碱性花岗岩中很少出现，通常为普通辉石、异剥石、透辉石。在碱性花岗岩中，有后期结晶的霓辉石、霓石等碱性辉石，常呈针状晶体产出。

11. Ol, Py, Amp, Bi, Pl, Kf, Q

硅铝矿物：矿物中 SiO_2 与 Al_2O_3 的含量较高，不含 FeO 和 MgO ，包括石英类、长石类及似长石类。他们基本不含色素原子，颜色较浅，所以又称为浅色矿物。

镁铁矿物：矿物中 FeO 、 MgO 的含量较高，包括橄榄石类、辉石类、角闪石类及黑云母类。这些矿物的颜色一般较深，又称为暗色矿物。

12. 火成岩的结构是指组成岩石的矿物的结晶程度、颗粒大小、晶体形态、自形程度和矿物之间（包括玻璃）

的相互关系。
常见结构：显晶质结构 、等粒结构、不等粒结构、斑状结构、熔蚀结构、暗化边结构、似斑状结构、条纹结构、文象结构、花斑结构、蠕虫结构、反应边结构、环带结构、包含结构、填隙（间）结构、间粒结构、间隐结构、间粒间隐结构。

13. 火成岩大类名称对比表			
按 SiO2 含量划分		按暗矿及石英的含量划分	
SiO2 大类名称	代表性岩石	M 或 Q 含量	大类名称 代表性岩石
<45% 超基性岩 苦橄岩 M>90% 超镁铁岩 橄榄岩			
45-53% 基性岩 玄武岩 辉石岩 M=10-90% 镁铁质岩 辉长岩斜长岩			
53-66% 中性岩 闪长岩、安山岩 M=10-90%、 Q <5%			
>66% 酸性岩 流纹岩 Q >5% 长英质岩 花岗岩类 花岗岩			

14. 蛇绿岩是代表由橄榄岩-蛇纹岩、辉长岩、辉绿岩、枕状熔岩/细碧岩和伴生沉积物--放射虫硅质岩、远洋粘土和有孔虫灰岩组成的一套岩石组合的术语。深海钻探和地震波速测量的证据表明，蛇绿岩的层序与大洋中脊的洋壳+地幔的层序基本一致，因此一般认它代表了洋中脊处的大洋岩石圈组成，并将蛇绿岩的出现作为古板块缝合线位置的标志。其中变质橄榄岩-蛇纹岩出现在蛇绿岩层序的最底部，有具变形叶理构造和蛇纹石化蚀变，岩石类型包括二辉橄榄岩、纯橄岩、方辉橄榄岩等，他们属大洋岩石圈的上地幔的部分，在造山带往往呈逆冲岩片构造侵位于地壳上部。辉长岩、辉绿岩、枕状熔岩/细碧岩位于蛇绿岩组合的上部。

15. 超镁铁质	镁铁质	中性（过渡）	长英质
喷出岩少见	玄武岩	安山岩	流纹岩
侵入岩少见	辉长岩	闪长岩	花岗岩
w（SiO2）%	< 53	53 ~ 65	> 65
石英含量%	无	很少	< 20 > 20
长石无	斜长石	Pl 为主	Kf、Pl
FeO+MgO	依次降低		
铁镁矿物%	> 90	90 ~ 40	40 ~ 15 < 15
铁镁矿物种类	Py,Ol	角闪石常见	黑云母常见

16. 超镁铁岩在化学成分上贫 SiO2 及 K2O、Na2O，富 MgO、FeO。矿物成分上镁铁质矿物（暗色矿物）含量较高，色率大于 90%，主要矿物为橄榄石和辉石，其次有角闪石、黑云母和斜长石，副矿物有尖晶石、铬铁矿、石榴石、钛铁矿、磁铁矿和磷灰石。超镁铁岩常见的产出方式有以下几种：（1）呈层状产于镁铁质杂岩体中，如南非最大的 Bushveld 侵入体，（2）分布在环状超镁铁质-镁铁质杂岩体中心，如阿拉斯加环状杂岩体，（3）作为基性碱性杂岩体的一部分产出，（4）产在造山带的蛇绿岩套中，如我国西藏的雅江蛇绿岩带、秦岭造山带和著名的阿尔卑斯造山带等，（5）可在玄武质火山岩和金伯利岩中呈捕虏体（包体）形式产出，如在我国东部新生代的玄武岩中常见橄榄岩包体。以前三种方式产出的，是岩浆结晶的产物，属岩浆成因；后两种超镁铁岩一般未经过岩浆阶段，直接由地幔岩构造侵位，或由幔源岩浆携带出地幔的，属非岩浆成因，两者在岩石学特征上有一定的差异，研究意义也有所不同。
绝大部分的镁铁质岩石是由地幔岩（二辉橄榄岩）部分熔融形成的岩浆经过上升侵位固结形成的，常与超镁铁岩一起形成杂岩体产出。镁铁质岩类一般 SiO2 含量（45-53%）比超镁铁岩高，属基性岩类，铁镁矿物含量 40-90%，一般在 40-70%之间。由于碱度的不同，镁铁质岩可分为钙碱性系列和碱性系列，前者代表性岩石为辉长岩，后者代表性岩石为碱性辉长岩。

17. 灰色，似斑状结构，块状构造。基质为显晶质结构。主要矿物为 Pl,60%;Kf,15%;Q,15%;Bi,10%

- 18.辉长岩中，以基性斜长石为主，含量约 50%左右，不含或少含碱性长石，不含石英。
闪长岩中，以中性斜长石为主，含量约 70%以上，少含碱性长石，石英<5%。
花岗岩中，以酸性斜长石约 50%左右，碱性长石 10-50%，石英 30%以上。
SiO₂ 含量增加，岩石从不含石英到含石英较多；
K₂O 含量增加，岩石从不含碱性长石到含较多碱性长石；
Na₂O 含量增加，岩石从高牌号斜长石变为低牌号斜长石
- 19.大多数情况下，原生岩浆可在其活动的不同阶段发生成分的变化，形成进化岩浆，最终形成成分上既有差异，又互为关联的一套火成岩。造成岩浆在演化过程中成分变化的因素及方式也较复杂，主要原因有：自身成分的分异、围岩物质的同化混染、两种以上不同成分岩浆的混合等，分别称为分异作用、同化混染作用和岩浆混合作用。
- 20.（1）正常火山碎屑岩类
火山碎屑物含量大于 90%，正常沉积物和熔岩物质极少。按成岩作用方式和结构构造特点，又可分为普通火山碎屑岩、层状火山碎屑岩和熔结火山碎屑岩三个亚类。
（2）向熔岩过渡的火山碎屑熔岩类
火山碎屑含量 10-90%，变化较大，由熔浆胶结。角砾熔岩和集块熔岩，晶屑凝灰熔岩
（3）向沉积岩过渡的火山碎屑岩类
由落入水盆中的火山碎屑物与正常沉积物同时堆积形成的。岩石中正常沉积物含量可达 10-90%，分为沉积火山碎屑岩和火山碎屑沉积岩两亚类。
21. 答：由原生岩浆经过分异、同化混染、混合作用而演生的岩浆。又称进化岩浆、次生岩浆。
22. 答：
条纹结构：固溶体分离或交文象结构：钾长石与石英共结，同时结晶；
条纹结构：固溶体分离或交代作用；
蠕虫结构：斜长交代钾长石。多余SiO₂在斜长石中呈蠕虫；或钾长石与石英共结，钾长石中有石英蠕虫，或石英中有钾长石蠕虫。了解岩石结晶过程、结晶时所处物理化学条件及矿物的结晶先后顺序。
23. 答:酸度：据SiO₂含量（%），分为酸性（>66）、中性（53-66）、基性（45-53）和超基性（<45）
碱度：据 $= (Na_2O + K_2O)^2 / (SiO_2 - 43)$,分为钙碱性（<3.3）、碱性（3.3-9）、强碱性（>9）
意义: 意义：研究岩浆作用特点（来源），地球动力学背景（形成 构造环境）
24. 答:SiO₂含量决定岩石的酸度，不同酸度的岩石有不同的矿物组合；(Na₂O+K₂O)含量决定岩石的碱度，不同碱度的岩石其矿物组合不同 ;Al₂O₃决定铝的饱和度 ,铝饱和度不同的岩石其矿物组合不同。详见课本P49-50。
25. 答:随着SiO₂增多，Na₂O、K₂O增多，Fe₂O、MgO减少，Al₂O₃、CaO由超基性岩的最少到基性岩的最多，然后又逐步减少。
26. 答:玻屑：包括塑性玻屑、刚性玻屑，火山尘；
岩屑：包括刚性岩屑、塑性岩屑；
晶屑：
27. 答: Q=石英，A=碱性长石（正、微斜、条纹、歪、钠长石）， P=斜长石、方柱石，F=似长石
用法：将岩石中的Q、A、P或F、A、P换算成100%，投影得出 基本种属名称、该双三角图仅适用暗色矿物小于90%的岩石
28. 答：（1）自形度：自形者早
（2）包裹关系：被包裹者早
（3）反应关系：被反应者早
（4）相对大小：斑晶早
（5）填隙关系：架构者早、架间者晚
29. 答:特征（略）.....古海相火山岩中，指示喷发时处于海底或水下

30．答：画出Fo—Q系示意图（略）

解释橄榄石的反应边：橄榄石先晶出，En后晶出，反应Fo,快速冷却，反应不彻底

31．答：画出An—Ab系示意图（略），画图说明环带结构的成因，（快速结晶、水压增大）。

32．答：画出An—Di系示意图（略）。说出An先结晶、Di先结晶和An、Di同时结晶三点岩浆成分的结晶过程（略）

34．答：两种不同成分的岩浆在深处以不同比例混合而形成不同成分的岩浆

标志：结构构造不均一，出现不平衡的矿物组合。

35．答：岩浆结晶同时发生的一种分异作用：早期晶体晶出后，与熔浆分离（下沉或上浮）不与熔浆发生反应，熔浆成分发生变化。因素：岩浆、矿物的密度差，岩浆的粘度等

36．答：关键词：岩浆熔化、反应围岩物质、改变岩浆成分

岩浆的性质、围岩的性质、作用时间

37．答：由上地幔或地壳岩石局部熔融形成的未经过分异、同化、混合作用改变的岩浆。

原生岩浆形成玄武岩的特征：

（1）固结指数大于40

（2）镁铁指数为68—75

（3）含有幔源包体

（4）橄榄石斑晶FO=90—94，与上地幔岩处于平衡

（5）斑晶少，基质为隐晶质、玻璃质、从源区到地表为液态

（6）富Ni、Co、Cr等不相容元素。

38．答：非花岗岩在花岗质流体作用下就地改造成花岗岩。

证据：

（1）成分、结构、构造与围岩渐变过渡；

（2）交代结构发育；

（3）岩体中有围岩残余体；

（4）能够解释岩浆花岗岩难以解释的地质问题。

39．答：（1）阿尔卑斯型：与围岩为断层接触，强烈蛇纹石化，围岩无热接触变质……

（2）碱性玄武岩和金伯利岩中的包体：产状为团块、变形（上地幔岩）结构

40．答：TAS（SiO₂—Na₂O+K₂O）图解

用校正后的SiO₂、（Na₂O+K₂O）含量投图

41．答：斑状：基性为隐晶质或玻璃质，斑晶先结晶，基质后结晶；

似斑状：基性为显晶质，斑晶和基质基本上同时结晶

42．答：从岩石颜色、结构、构造、矿物成分、与沉积岩组合等特征上加以区分。

43．答：深处压力大，挥发份多，粘度小，结晶条件好，形成粗粒结构；岩浆喷出地表，T.P骤降，粘度增大，结晶差，形成玻璃质结构，气孔、流纹构造。