



«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра минералогии, кристаллографии и петрографии

Допущены
к проведению занятий в 2016-2017 уч.году
Заведующий кафедрой
профессор

«01» сентября 2016 г.

М.А.Иванов

ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ
по учебной дисциплине

«ОБЩАЯ ГЕОХИМИЯ»

Специальность (направление подготовки): 21.05.02 «Прикладная геология»

Специализации (профили): «Геологическая съемка, поиски и разведка твердых полезных ископаемых» и «Прикладная геохимия, петрология, минералогия»

Разработали: доцент Смоленский В.В.

*Обсуждены и одобрены на заседании кафедры
Протокол № 1 от 29 августа 2016 г.*

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Что такое геохимия?
2. Когда появился геохимический подход в решении геологических проблем?
3. С именами каких ученых связано становление и развитие геохимии?
4. Что может являться объектами геохимических исследований?
5. Сколько химических элементов известно к настоящему времени?
6. Сколько химических элементов реально участвует в геохимических процессах?
7. Приведите примеры изотопов, изобаров и изотонов.
8. С чем связано различие химических свойств у химических элементов?
9. С чем связана устойчивость ядер атомов химических элементов?
10. В результате каких процессов могут формироваться химические элементы?
11. Что такое дефект массы?
12. Какова разница в процессах формирования легких и тяжелых химических элементов?
13. Каков, по современным представлениям, возраст Вселенной?
14. Какой набор химических элементов, предположительно, был сформирован на начальном этапе «большого взрыва»?
15. Что такое темная материя и темная энергия?
16. Когда и где образуются элементы легче железа?
17. Когда и где образуются элементы тяжелее железа?
18. В чем разница между устойчивостью электронных оболочек и ядра атома химического элемента?
19. Что утверждает принцип неопределенности Гейзенберга и каково его следствие для геохимии?
20. Что может способствовать неустойчивости ядер атомов химических элементов?
21. Какое природное явление описывает правило Оддо-Гаркинса?
22. Сформулируйте краткий и полный варианты правила Оддо-Гаркинса.
23. Что такое дважды четные элементы?
24. Какие атомы называют «магическими»?
25. Что такое «железный пик»?
26. Как соотносятся удельная энергия связи и распространенность химических элементов в природе?
27. Какие объекты входят в состав Солнечной системы?
28. В чем разница между двумя основными группами гипотез формирования Солнечной системы?
29. Что такое цикл звезд главной последовательности?
30. Какие химические элементы могут формироваться в звездах на разных этапах их жизни?
31. Какова прошедшая и будущая эволюция Солнца?
32. Каков химический состав Солнца?
33. Опишите общую закономерность распространенности химических элементов в Солнечной системе.
34. В чем различие химического состава планет внешней и внутренней групп?
35. От чего зависит наше представление о составе Земли как планеты?
36. Перечислите основные зоны внутреннего строения Земли.
37. Каков, по современным представлениям, состав ядра Земли?
38. Каковы, по современным представлениям, составы нижней и верхней мантии?
39. Что такое хондриты?
40. Что такое пиролит?

41. Перечислите в порядке убывания наиболее распространенные химические элементы в составе земной коры.
42. Что такое кларк?
43. В чем разница между весовым и массовым кларком?
44. Как перейти от массовых кларков к атомным?
45. Как перевести «% масс.» в «г/т»?
46. Приведите примеры элементов со средними кларками.
47. Приведите примеры редких и рассеянных элементов.
48. На каком принципе построена геохимическая классификация Гольдшмидта?
49. Соотношение каких величин использует современная геохимическая классификация элементов?
50. Что такое сидерофильные элементы?
51. Какие элементы относят к халькофильным?
52. К какой группе элементов, по классификации Гольдшмидта, нужно отнести железо?
53. Что такое LIL и HFSE?
54. Какие элементы называют транзитными?
55. Что такое РЗЭ и на какие подгруппы их разделяют?
56. Что такое ЭПГ и на какие подгруппы их разделяют?
57. Чьим геохимическим аналогом является селен?
58. В чем геохимический смысл закона Кларка-Вернадского?
59. Каковы основные формы существования химических элементов в природе?
60. Что в химических элементах отвечает за их распространенность в природе?
61. Что в химических элементах отвечает за особенности их миграции?
62. Как связаны между собой распространенность и особенности миграции химических элементов?
63. Перечислите внутренние и внешние факторы миграции.
64. Перечислите основные параметры среды миграции.
65. В чем разница между интенсивными и экстенсивными параметрами?
66. Перечислите разновидности физико-химической миграции.
67. Какой обстановке соответствует комбинация показателей $pH = 9,5$ и $Eh = - 0,5$?
68. Что такое геохимический барьер?
69. Что такое градиент барьера?
70. От чего зависит контрастность барьера?
71. Что такое глеевая обстановка?
72. Приведите пример окислительного барьера.
73. К какому типу барьера можно отнести формирование самородной серы в фумаролах?
74. Приведите пример щелочного макробарьера.
75. Какие химические элементы обладают высоким коэффициентом водной миграции?
76. Сформулируйте принцип подвижных компонентов.
77. Что такое адсорбция и абсорбция?
78. Каковы современные представления об источниках внутреннего тепла Земли?
79. Магма – это расплав или раствор?
80. Каковы температурные границы существования расплавов магматических пород в земной коре?
81. Перечислите основные химические компоненты силикатных расплавов.
82. Как меняется химический состав остаточного расплава в ходе кристаллизации магматических пород нормального ряда?
83. С чем связана возможность агпаитового порядка кристаллизации?

84. Что такое коэффициент распределения применительно к магматическим системам?
85. Приведите примеры совместимых и несовместимых элементов при кристаллизации силикатных расплавов.
86. Каковы геохимические особенности магматических пород, относимых к одной серии?
87. Что такое деплетированная мантия?
88. Какими элементами обогащены породы деплетированной мантии?
89. Каковы геохимические индикаторы ультраосновных пород?
90. Какие элементы типичны для кислых пород?
91. Каковы геохимические различия S- и I-гранитов?
92. В чем схожесть и различие химического состава магматических пород океанической и континентальной коры?
93. Сколько к настоящему времени известно изотопов химических элементов?
94. Что такое радиоактивные, радиогенные и стабильные изотопы?
95. Каково соотношение стабильных и радиоактивных изотопов в природе?
96. По какому типу зависимости уменьшается количество материнского изотопа со временем?
97. Что такое период полураспада?
98. Сколько периодов полураспада можно насчитать в измеряемом объекте?
99. Что такое константа радиоактивного распада?
100. Как связаны между собой величины константы распада и периода полураспада?
101. Каковы разница масс материнского и дочернего изотопов при альфа-распаде?
102. Как связаны между собой массы материнского и дочернего изотопов при бета-распаде?
103. На каком физическом принципе основана масс-спектрометрия?
104. Что такое изобарный эффект в масс-спектрометрии и как от него избавляются?
105. Почему при измерениях на масс-спектрометре удобней определять не абсолютные количества изотопов, а их отношения?
106. Перечислите основные радиогенные изотопные системы.
107. Какие изотопные системы наиболее устойчивы к процессам метаморфизма и выветривания?
108. Какие системы позволяют надежно определять возраст архейских пород?
109. Какие системы позволяют определять абсолютный возраст четвертичных образований?
110. Как соотносится между собой возраст проб, находящихся на одной изохроне?
111. Как соотносится между собой возраст проб, находящихся на одной конкордии?
112. Какие системы пригодны для датирования рудных минералов?
113. Какие минералы оптимальны для изучения Rb-Sr изотопной системы?
114. Какие минералы оптимальны для изучения K-Ar изотопной системы?
115. Каковы основные причины ошибочного определения возраста в K-Ar системах?
116. Что могут показывать точки пересечения дискордии и конкордии?
117. Что такое начальное изотопное отношение в радиогенных системах?
118. Какую информацию можно получить по начальным изотопным отношениям?
119. Каковы критические значения I_{Sr} и ϵNd ?
120. Стабильны ли стабильные изотопы?
121. Как ведут себя тяжелые изотопы в процессе испарения?
122. Как ведут себя легкие изотопы в процессах фотосинтеза?
123. Как ведут себя тяжелые изотопы при кристаллизации минералов из растворов?
124. Что используется в качестве стандартов в изотопии кислорода?
125. Что используется в качестве стандартов в изотопии углерода?
126. Что используется в качестве стандартов в изотопии серы?

127. О чем говорит положительное значение величины $\delta^{18}\text{O}$?
128. Приведите примеры природных объектов с резко отрицательным $\delta^{13}\text{C}$.
129. Каковы примерные границы существования собственно гидротермальных систем в земной коре?
130. Каков, предположительно, состав растворов в нижней части земной коры?
131. Каковы источники воды в гидротермальных растворах?
132. Что такое метеорные воды?
133. От чего зависит химический состав гидротермальных растворов?
134. В какой форме могут переноситься химические элементы в гидротермальных растворах?
135. Для каких минералов и температур образования характерна ассоциация Pb-Zn-Cu-Fe-S в гидротермальных системах?
136. Приведите примеры типичных элементных ассоциаций для высоко- и низкотемпературных гидротермальных образований.
137. Что такое черные и белые курильщики и каковы геохимические особенности их образования?
138. Каковы возможные источники вещества при формировании металлоносных осадков и конкреций на дне океанов?
139. Что такое метасоматоз?
140. В чем принципиальное отличие между диффузионным и инфильтрационным механизмами метасоматоза?
141. Что утверждает правило Линдгрена?
142. Каков ряд подвижности петрогенных элементов при метасоматозе?
143. Как ведут себя редкие и рассеянные элементы при метасоматозе?
144. С чем связано появление метасоматической зональности и метасоматических колонок?
145. Приведите примеры метасоматитов, образующихся на нарастающей стадии волны кислотности-щелочности при изменении средних магматических горных пород.
146. Что такое пропилиты и в какой геохимической обстановке они образуются?
147. Какие метасоматиты, обычно, являются продуктами крайней степени кислотного выщелачивания?
148. Перечислите основные механизмы выветривания.
149. Как соотносятся ландшафтно-климатические условия и преобладающие механизмы выветривания?
150. Перечислите главные группы химических реакций в процессах химического выветривания.
151. Каков ряд подвижности химических элементов в процессах химического выветривания?
152. Как отличается поведение SiO_2 и Al_2O_3 при изменении кислотности-щелочности среды в процессе выветривания?
153. Что такое латерит и каковы его разновидности?
154. Какие зоны входят в полный латеритный профиль?
155. Какой тип химических реакций преобладает в верхней части коры выветривания?
156. Где располагается зона вторичного сульфидного обогащения и какие реакции приводят к ее формированию?
157. Какие характеристики минералов являются ведущими при дифференциации вещества в процессах механического выветривания и миграции?
158. Какие осадочные породы наилучшим образом наследуют состав изверженных горных пород?

159. Какие осадочные породы несут минимальную информацию об источниках своего вещества?
160. Каковы геохимические особенности континентальных и океанических осадочных пород?
161. В каком порядке обычно отлагаются солевые отложения в эвапоритовых системах?
162. На какой тип солей приходится максимальный объем в таких отложениях?
163. Приведите примеры условно закрытых и открытых метаморфических систем.
164. Зачем необходимо иметь представление о первичной природе метаморфических пород?
165. Каковы геохимические особенности известковых и магнезиальных скарнов?
166. Какие химические элементы могут накапливаться в ходе грейзенового процесса?
167. Какова подвижность химических элементов при формировании роговиков?
168. Что входит в состав гидросферы как прерывистой оболочки Земли?
169. Какой химический элемент самый распространенный в гидросфере по количеству атомов?
170. Какой химический элемент самый распространенный в гидросфере в весовом отношении?
171. Как связаны между собой соленость и хлорность океанических вод?
172. Какова средняя соленость вод мирового Океана?
173. Какие компоненты преобладают в солевом составе морской воды?
174. Что такое карбонатно-бикарбонатный буфер и какова его планетарная роль?
175. Что такое галоклин?
176. Что такое УКК и где образуются известняки?
177. В чем различие химического состава океанических и континентальных вод?
178. Как менялся химический состав вод мирового Океана с момента его появления?
179. Что описывает формула Курлова?
180. Что принимают за нижнюю и верхнюю границы атмосферы?
181. Каково соотношение по объему и по массе атмосферы, гидросферы и литосферы?
182. Назовите состав атмосферы Земли по трем основным газам.
183. Перечислите, снизу вверх, подболочки, выделяемые в строении атмосферы.
184. Каково современное содержание в тропосфере кислорода и CO_2 ?
185. Какова природа озонового слоя?
186. Что такое диссипация?
187. Что происходит с температурой в термосфере и в каком виде там находятся химические элементы?
188. Когда у Земли появилась атмосфера?
189. Как менялся состав атмосферы в истории Земли?
190. Какие данные служат доказательствами изменчивости газового состава и температуры атмосферы Земли на интервалах геологического времени?
191. Каковы примерные границы биосферы как оболочки Земли?
192. Как соотносится биосфера по массе и объему с другими геосферами?
193. Что такое биокосное вещество?
194. Какие геохимические функции может выполнять вещество биосферы?
195. Какова роль биосферы в геохимических циклах?
196. Какие химические элементы наиболее распространены в составе живых организмов и растений?
197. Какие элементы в составе живых организмов и растений практически не встречаются?
198. Что такое барьерные и безбарьерные виды растений?
199. Что такое горизонты А, В и С в почвенном профиле?

200. Что такое элементарный геохимический ландшафт?
201. Как можно определить понятие и наличие жизни?
202. Что такое пространственная переменная?
203. Как наиболее корректно вычислить геохимический фон?
204. Что принимают за границы геохимических аномалий?
205. Как соотносятся площади первичных и вторичных ореолов?
206. Зачем и на каком этапе проводят ландшафтное районирование?
207. Какова стандартная плотность поисковой сети при геохимическом картировании?
208. Что опробуется при поисках по первичным ореолам?
209. Что опробуется при поисках по вторичным ореолам?
210. Что опробуется при поисках по потокам рассеяния?
211. Какой почвенный горизонт обычно опробуется при геохимических поисках?
212. Как можно усилить слабые аномалии?
213. На каком принципе основано определение уровня эрозионного среза?

Составитель:



доц. В.В.Смоленский