Письменный тест

9-я Международная Олимпиада
по Наукам о Земле
Посус-ди-Калдас

Бразилия

Сентябрь, 2015

1. Пачка пород на рисунке внизу состоит из окатанных зерен, размером от песчаных зерен до маленькой гальки. В какой обстановке формировались эти породы?

(правильный ответ=1 балл).

a) дюны
b) река
c) озера
d) пляж

2. Приповерхностный ветер является результатом баланса между силой, обусловленной градиентом давления, силой Кориолиса, и силой трения. Если приповерхностный ветер дует с запада на восток в Северной полусфере, в каком направлении должна быть направлена сила, обусловленная градиентом давления?
(правильный ответ = 1 балл)

a) Северо-восток
b) Юго-восток
c) Юго-запад
d) Северо-запад

3. Выберите правильное описание для доказательства, что внешнее ядро Земли является жидким.
(правильный ответ = 1 балл)

a) В некоторых местах, впервые прибывающие сейсмические волны являются волнами отражения вместо прямо проходящих волн.
b) Существует сейсмически «мертвая зона».
c) S-волны не достигают противоположной стороны эпицентра.

d) Слабые P-волны улавливаются в P-волновой «мертвой зоне».

4. Рисунок внизу показывает среднюю глобальную температурную аномалию и 5-летнее изменение средней температуры. Зеленым цветом показан разброс неопределенностей. Температура Земли остается относительно постоянной последние 15 лет. Какое одно из следующих вариантов может быть возможной причиной этого замедления потепления (или остановки потепления)? (правильный ответ = 1 балл)

a) Количество перистых облаков увеличивается и увеличивается количество водяного пара.
b) Концентрация озона в тропосфере увеличилась.
c) Увеличение количества солнечных пятен на солнце.
d) Частота случаев Ла-Ниньо увеличилась.

5. В соответствии с теорией Большого Взрыва, примерно, сколько лет назад, вселенная была очень большой плотности и затем расширялась?
(правильный ответ = 0,5 балл)

a) 130×10^6
b) 1.3×10^9
c) 13.8×10^9
d) 138×10^9

6. Какое из следующих утверждений является верным и относится к изучению сейсмических волн, которые проходят через Землю, и основано на реологических характеристиках пород (в отношении устойчивости породы к стрессу)?
(правильный ответ = 1 балл)

a) Астеносфера почти полностью находится внутри мантии и является полу-жидкой (пластичной), по которой литосфера скользит.
b) Теория тектоники плит утверждает, что кора разбита на несколько частей, представляющих собой сферически зигзагообразные составляющие.
c) Кора и самая верхняя часть мантии, включает астеносферу, которая является пластичной.
d) Кора и мантия обозначают плиту, которая двигается относительно другой, плавая и планируя над жидким внешним ядром.

7. На рисунках внизу показаны различные типы циклона. Какое из утверждений ниже является правильным? (правильный ответ= 1 балл)

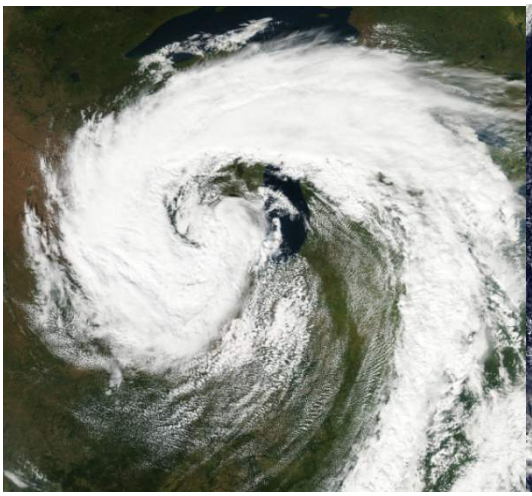


рис. 1

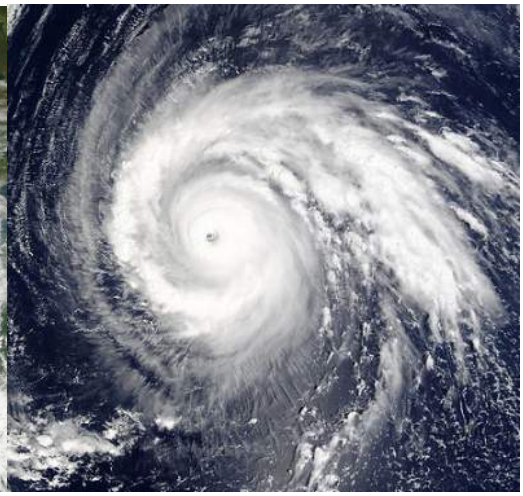


рис. 2

a) Рис.1 циклон формируется над холодной тропической водой.
b) Рис.2 циклон получает энергию из конденсации.
c) Рис.1 циклон является причиной верхней воздушной конвергенции.
d) Ртс.2 циклон имеет границы, отделяющие воздушные массы различных температур.

8. Какое из утверждений ниже описывает реакцию между $CaCO_3$, CO_2 и H_2O?
(каждый правильный ответ=1 балл; каждый неправильный ответ=-1 балл)

a) образование известняка
b) растворение известняка
c) взаимодействие между атмосферой и геосферой
d) взаимодействие между биосферой, гидросферой и геосферой.

9. Сколько лет назад сформировалась солнечная система в результате воздействия гравитационной силы на газово-пылевое облако?
(правильный ответ = 1 балл)

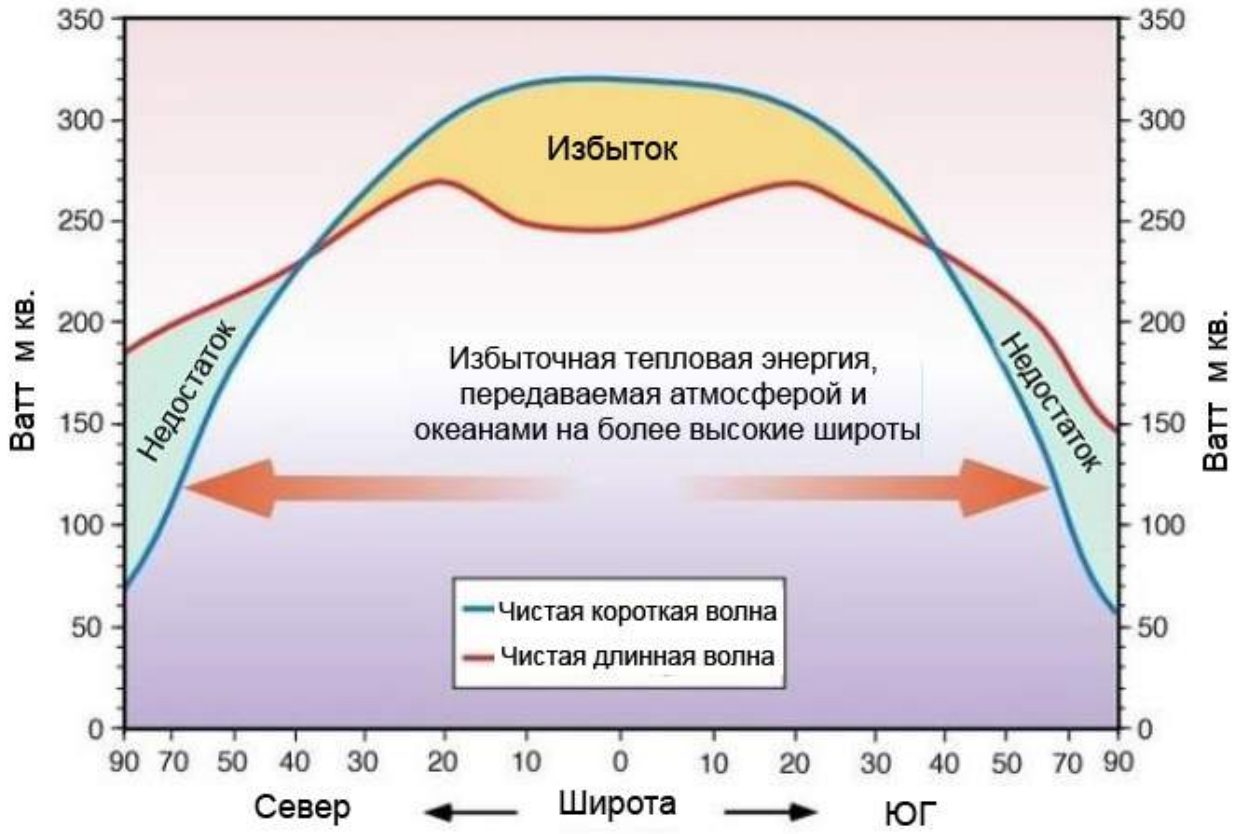
a) 46×10^6
b) 460×10^6

c) 4.6×10^9
d) 46×10^9

10. Если в пещерах происходит массовое формирование сталактитов, какое из нижеприведенных утверждений характеризует результат данного процесса: (каждый правильный ответ = 1 балл; каждый неправильный ответ=-1 балл)

a) ускорение современных климатических изменений.
b) замедление современных климатических изменений.
c) ускорение образования известняка в океане
d) замедление образования известняка в океане

11. Рисунок внизу показывает среднегодовую солнечную (коротковолновую) и наземную (длинноволновую радиацию). В тропиках, поступающая солнечная радиация превышает исходящую наземную радиацию и, таким образом, появляются излишки энергии. И наоборот, для высоких широт. Таким образом, излишки тепла должны перемещаться по направлению к полюсам, для того, чтобы сбалансировать энергию.
Какое одно из следующих событий **не** способствует уменьшению широтного дисбаланса энергии? (правильный ответ = 1 балл)

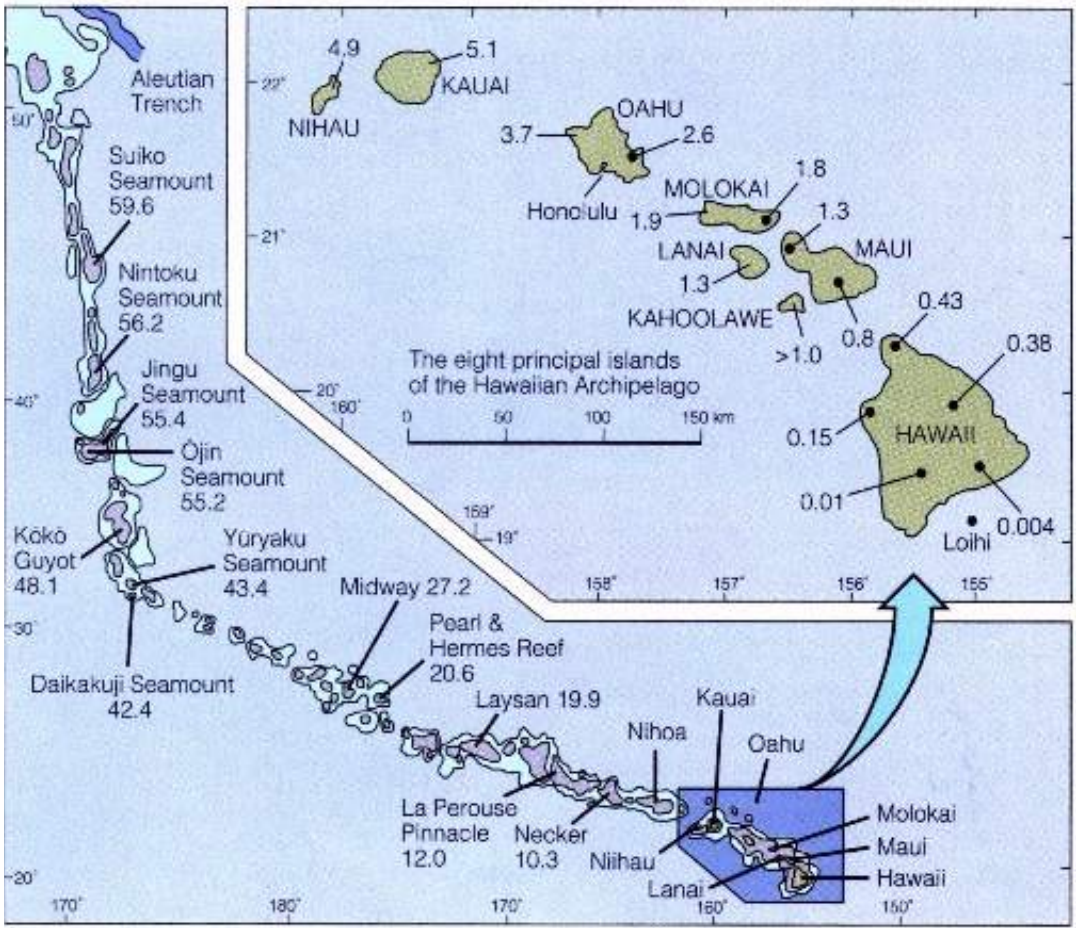


a) Ураганы (тайфуны) двигаются в направлении к полюсу.
b) Холодные течения текут по направлению к экватору
c) Воздушная циркуляция в средних широтах
d) Циклоны развиваются в средних широтах

12. Для данного газа уменьшение температуры увеличивает его растворимость в воде. Как будет глобальное потепление влиять на карбонатные породы на Земле? Выберите правильное утверждение ниже.
(правильный ответ = 1 балл)

a) Это увеличит растворимость только известняка.
b) Это увеличит растворимость всех карбонатных пород.
c) Это не будет влиять ни на растворение, ни на образование карбонатных пород.
d) Это увеличит образование карбонатных пород.

13. На рисунке внизу показано распределение цепочки островов Гавай и Императорских островов с геологическим возрастом вулканических пород (единица: 10^6 лет).
Какая скорость движения Тихоокеанской плиты в настоящее время на основе этого распределения? Выберите правильный ответ из списка, приведенного внизу.
(правильный ответ = 1 балл)



a) 6 см/год
b) 60 см/год
c) 3 см/год
d) 30 см/год

14. Какое из утверждений внизу описывает процесс увеличения CO_2 в атмосфере? (каждый правильный ответ = 1 балл; каждый неправильный ответ=-1 балл)

a) Уменьшение образования $CaCO_3$ в океанах.
b) Образование $CaCO_3$ в океанах.
c) Увеличение кислотности океанов.
d) Увеличение роста коралловых рифов.

15 –16. Следующий параграф (касающийся пятен на солнце) содержит пустые ячейки. Пожалуйста, сопоставьте пронумерованные ячейки с буквами из списка слов, приведенных внизу.
(правильный ответ = 0,5 баллов)

Солнечное пятно относительно холодный участок солнечной поверхности. Количество солнечных пятен обычно изменяется с периодичностью (15) лет; и солнечная активность (16), когда много солнечных пятен.

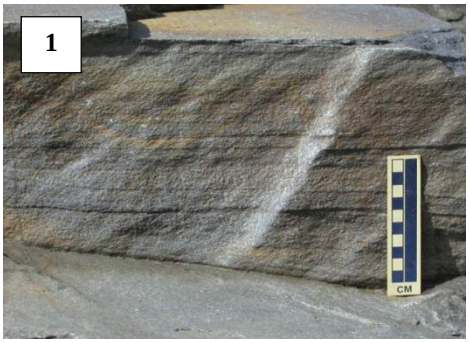
(a) 11 (b) 110 (c) 1100 (d) низка (e) высокая (f) постоянная

Номер в параграфе	**Соответствующая буква из списка**
15	
16	

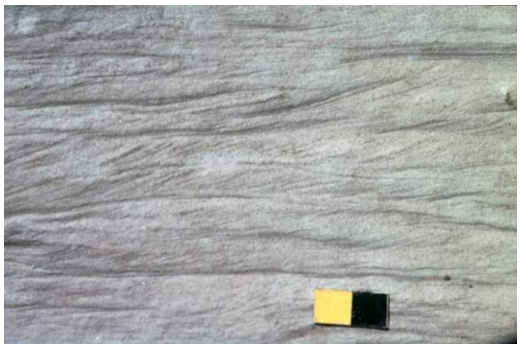
17. Во сколько раз больше диаметр солнца по сравнению с диаметром Земли?
(правильный ответ = 0,5 баллов)

a) в 100 раз
b) в 1,000 раз
c) в 10,000 раз
d) в 100,000 раз

18. На рисунках внизу показан средне-зернистый песчаник.
Рисунок (1) показывает горизонтальную слоистость, а рисунок (2) показывает волнистую слоистость.
Выберите правильный ответ, который объясняет эти осадочные структуры?
(правильный ответ = 1 балл)

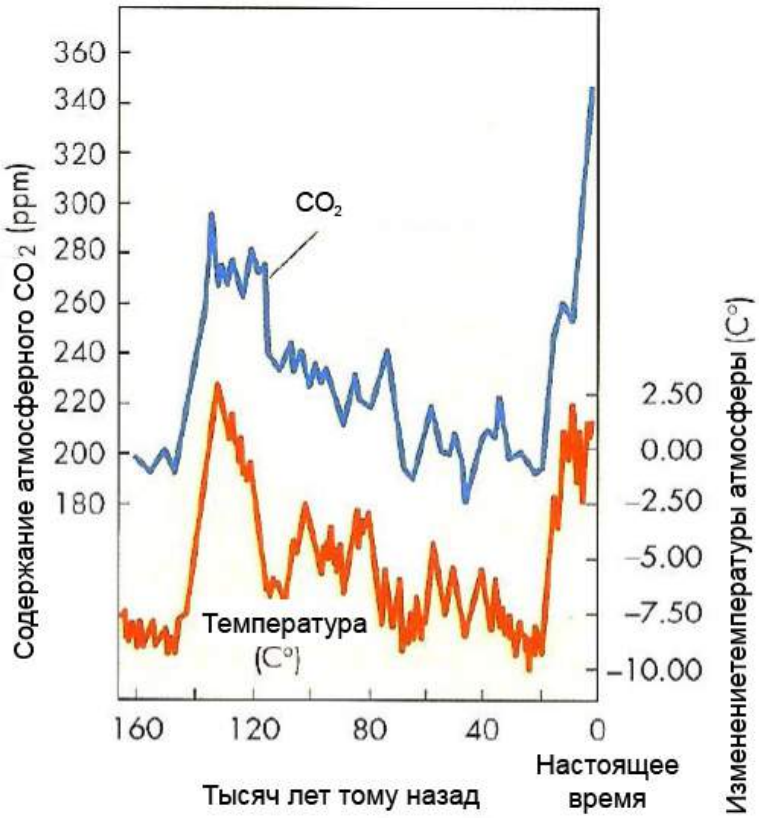


2



a) Глубина водоема образования структуры (2) глубже, чем для образования структуры (1)
b) Осадочная структура (2) формируется в дельте
c) Осадочная структура (1) формируется при осаждении зерен в воде
d) Для формирования осадочной структуры (1) требуется водное течение с более высокой скоростью, чем для формирования структуры (2)

19. Следующий рисунок показывает предполагаемые изменения в концентрации атмосферного углекислого газа и температуры в период последних 160,000 лет. Выберите правильные ответы для того, чтобы объяснить геологические процессы, относящиеся к этому рисунку. (каждый правильный ответ = 1 балл; каждый неправильный ответ=-1 балл)

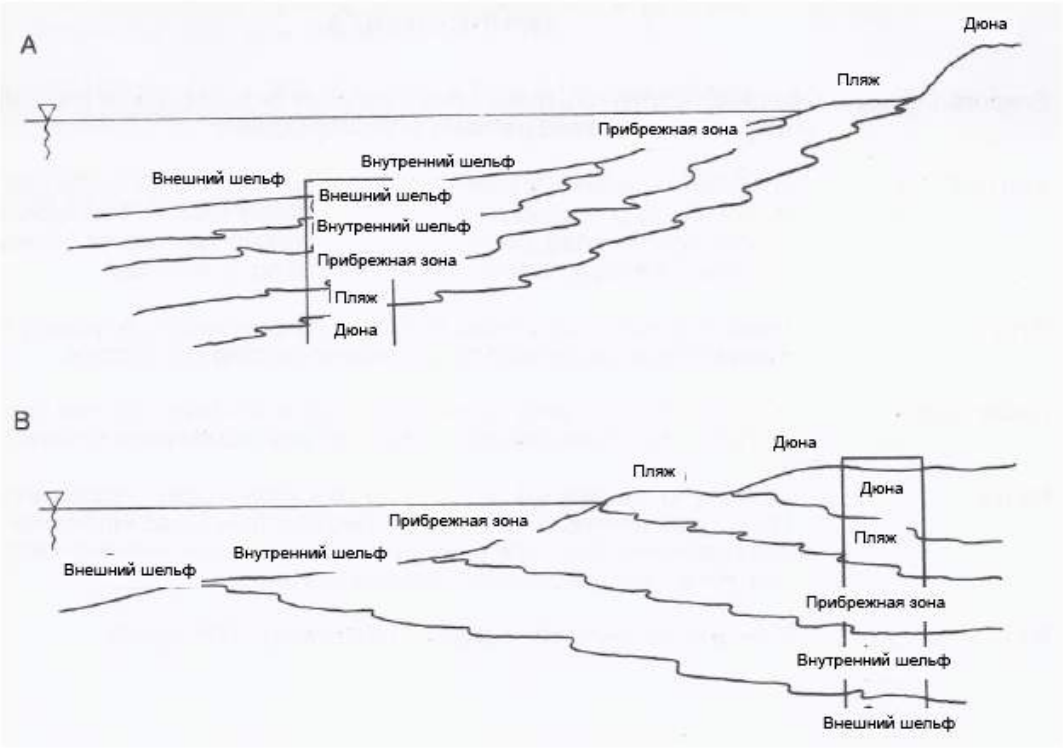


a) Высокое содержание атмосферного CO_2 в настоящее время является причиной глобального потепления.
b) Подкисление океана будет происходить, и как уже было отмечено происходит в настоящее время из-за увеличения атмосферного CO_2
c) Развитие ледников в полярных регионах будет происходить при понижении концентрации атмосферного CO_2 до 220 ppm.
d) Растворение выходов известняка на континентах, как считают, должно происходить более эффективно 20,000 лет назад, чем 120,000 лет назад.

20. На приведенных ниже диаграммах (A и B) показана схема развития последовательностей слоев между берегом и континентальным шельфом.

Выберите правильный ответ, в котором приводится соотношение между скоростью подъема уровня моря и скоростью поступления осадков, при котором могли сформироваться последовательности (A) и (B).

(Правильный ответ = 1 балл)



a) В секции A: скорость подъема уровня моря = скорости поступления осадкова
В секции B: скорость подъема уровня моря < скорости поступления осадков

b) В секции A: скорость подъема уровня моря > скорости поступления осадков
В секции B: скорость подъема уровня моря = скорости поступления осадков

c) В секции A: скорость подъема уровня моря > скорости поступления осадков
В секции B: скорость подъема уровня моря < скорости поступления осадков

d) В секции A: скорость подъема уровня моря < скорости поступления осадков
В секции B: скорость подъема уровня моря > скорости поступления осадков

21. На Солнце происходит термоядерный синтез путем преобразования _____ .
(Правильный ответ = 0.5 балла)

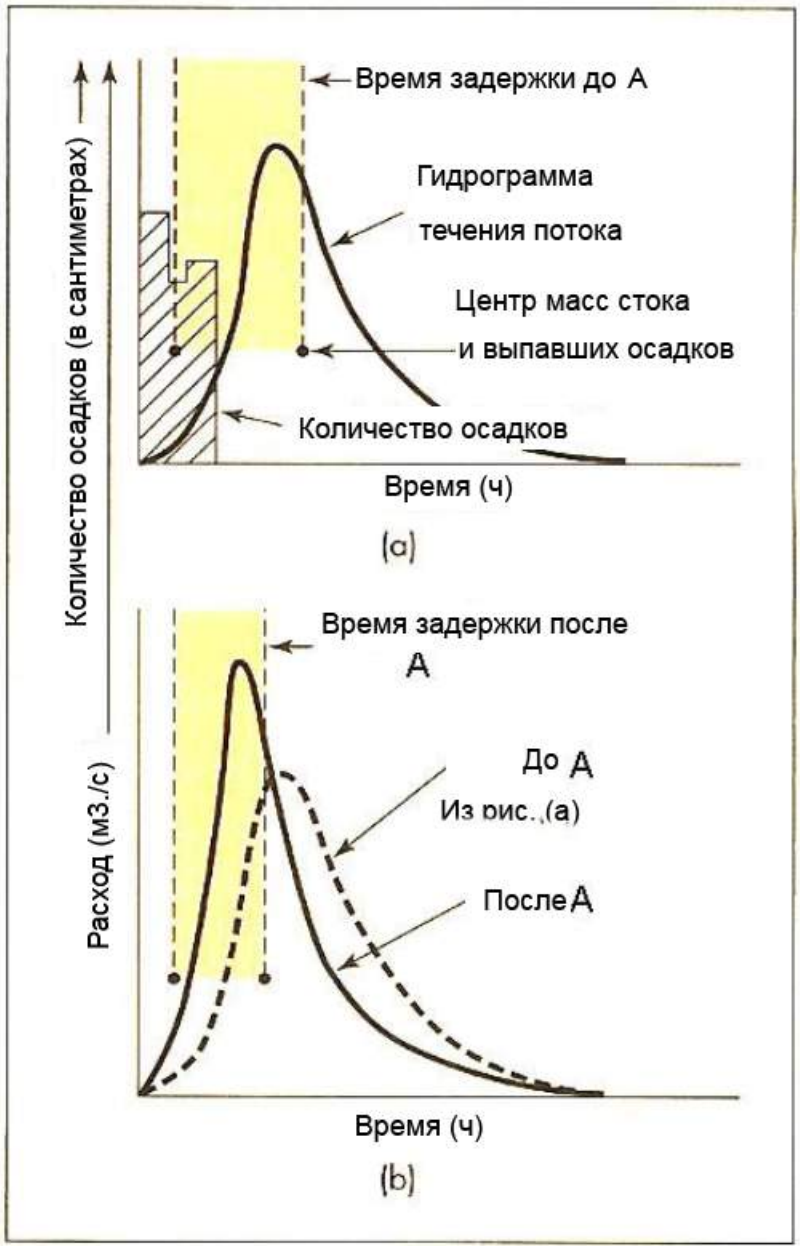
a)гелия в водород
b) водорода в литий
c) гелия в углерод

d) водорода в гелий

22. Гидрограмма показывает изменение скорости течения (расхода воды) за некоторое время в определенной точке реки. Единица измерения $м^3/с$ – кубические метры за секунду.

На рис. (a) изображена гидрограмма, показывающая типичное время задержки между временем выпадения наибольшего количества осадков и временем паводка.

На рис. (b) показано уменьшение времени задержки при таком же количестве осадков, что и на рис. (a). Что является причиной этого уменьшения? «А» на данных гидрограммах обозначает некоторый фактор, влияющий на время задержки.
(Правильный ответ = 1 балл).

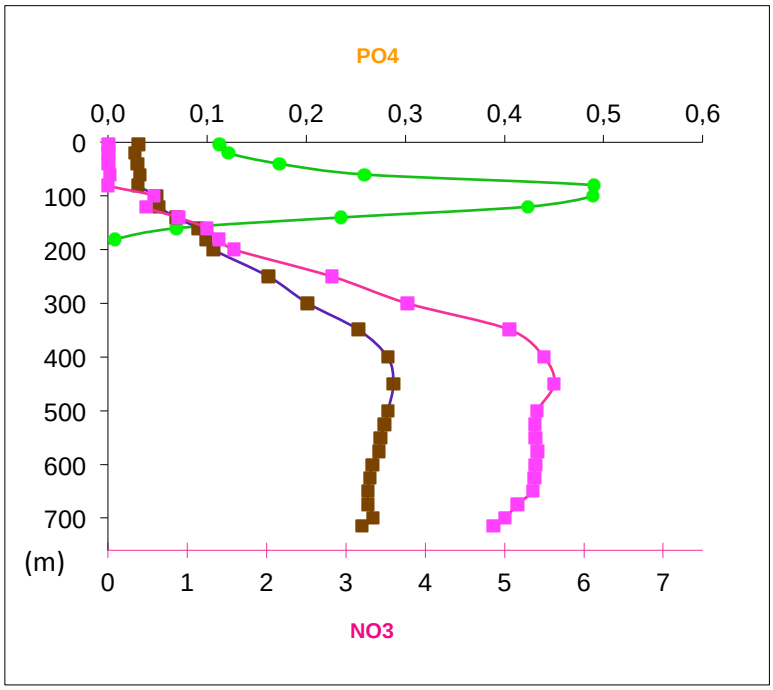


a) Сооружение водоаккумулирующего пруда выше по течению
b) Шторм
c) Урбанизация
d) Восстановление водоудерживающих лесных насаждений

23. Какое из нижеприведенных утверждений правильно описывает результат формирования известняка и мела? (Правильный ответ = 1 балл)

a) Увеличение количества CO_2 в гидросфере и атмосфере
b) Увеличение количества CO_2 только в атмосфере
c) Уменьшение количества CO_2 в атмосфере и гидросфере
d) Уменьшение количества CO_2 только в гидросфере

24. Зеленая линия на приведенном ниже графике показывает содержание хлорофилла (с изменением глубины воды) в заливе Акаба (широта 29^0). Какой из пунктов, приведенных ниже, относится к высокому содержанию хлорофилла на малых глубинах (~ 100 м)? (Правильный ответ = 1 балл).



a) Концентрация CO_2 в атмосфере
b) Солнечный свет и вода
c) Соленость воды
d) Количество нитратов и фосфатов

25. Какие из нижеприведенных вариантов НЕ отражают взаимосвязь между оболочками Земли и формированием известняка и мела?
(Каждый правильный ответ = 1 балл, Каждый неправильный ответ = -1 балл)

a) Геосфера, атмосфера, гидросфера и биосфера
b) Только геосфера, атмосфера и гидросфера
c) Только биосфера, гидросфера и геосфера

d) Только биосфера, атмосфера и геосфера

26. Какова средняя температура поверхности Солнца (Правильный ответ = 0.5 балла)

a) 3750 ^{0}C
b) 4750 ^{0}C
c) 5750 ^{0}C
d) 6750 ^{0}C
e) 7750 ^{0}C

27-40. Следующий фрагмент (касающийся нашей солнечной системы) содержит пронумерованные пропуски. Поставьте в эти пропуски буквы, отвечающие правильным вариантам из приведенного ниже списка слов. (Каждый правильный ответ = 0.5 балла)

Четыре внутренние планеты – Меркурий , Венера, Земля и Марс – называют (27), состоящими из (28) и (29).
Четыре внешние планеты являются (30). Юпитер и Сатурн являются (31), и преимущественно состоят из (32) и (33). Уран и Нептун являются (34) и главным образом состоят из (35), (36) и (37).
Объекты меньшего размера также присутствуют в Солнечной системе, главным образом между (38) и (39), которые называются (40).

Список слов:

a) Горная порода	**m)** Ледяные гиганты
b) Ледяной гигант	**n)** Рассеянный диск
c) Метан	**o)** Вода
d) Марс	**p)** Венера
e) Нептун	**r)** Сатурн
f) Пояс Койпера	**s)** Аммиак
g) Металл	**t)** Земля
h) Водород	**u)** Уран
i) Гелий	**v)** Газовые гиганты
j) Гигантские планеты	**w)** Астероидный пояс
k) Меркурий	**x)** Каменные планеты
l) Юпитер	**y)** Планетезимали

Номер пропуска в тексте	**Соответствующая буква из списка слов**
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	

35	
36	
37	
38	
39	
40	

41. В каком из следующих вариантов приведена правильная последовательность оболочек Земли по количеству содержащегося в них углерода? (Правильный ответ = 1 балл)

a) Атмосфера (наибольшее содержание)
Биосфера
Гидросфера
Геосфера (наименьшее содержание)

b) Атмосфера (наибольшее содержание)
Биосфера
Геосфера
Гидросфера (наименьшее содержание)

c) Биосфера (наибольшее содержание)
Атмосфера
Геосфера
Гидросфера (наименьшее содержание)

d) Геосфера (наибольшее содержание)
Атмосфера
Биосфера
Гидросфера (наименьшее содержание)

42. Какое из нижеприведенных утверждений является верным в отношении условий отложения карбонатов в океанах? (правильный ответ = 1 балл).

a) Формированию карбонатных осадков способствует дыхание живых организмов

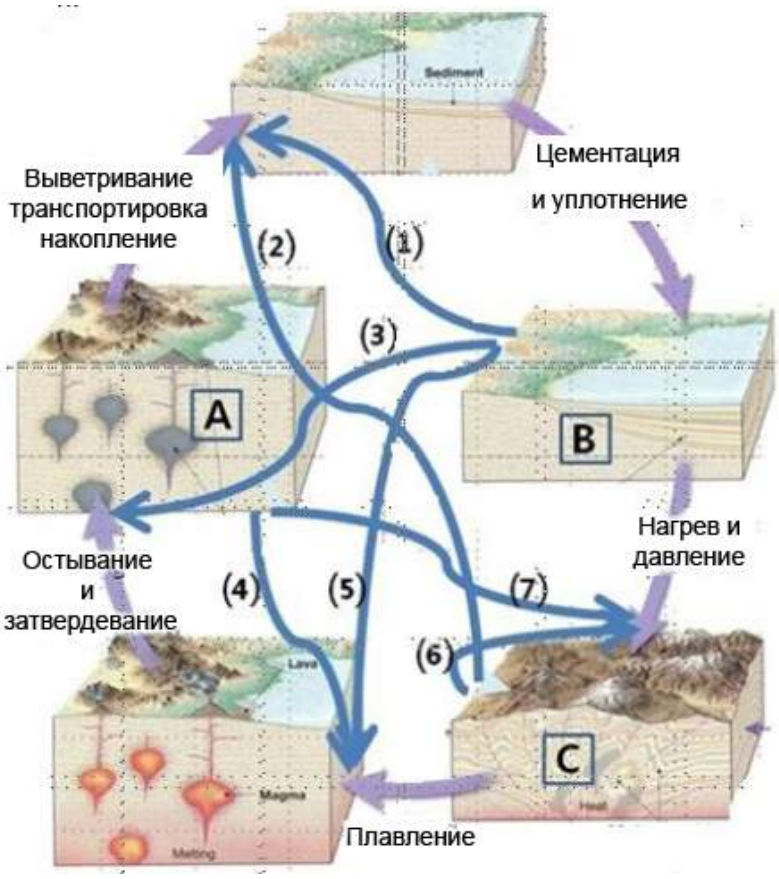
b) Отложение карбонатов в океанах происходит достаточно интенсивно в условиях, способствующих быстрому фотосинтезу

c) Океанические карбонатные осадки формируются, главным образом, благодаря эрозии известняковых отложений на континентах

d) Отложение карбонатов происходит достаточно интенсивно в более теплых океанах

43. Какие из процессов, обозначенных на нижеприведенной диаграмме стрелочками (1-7) не могут происходить в природе? (Правильный ответ = 1 балл).

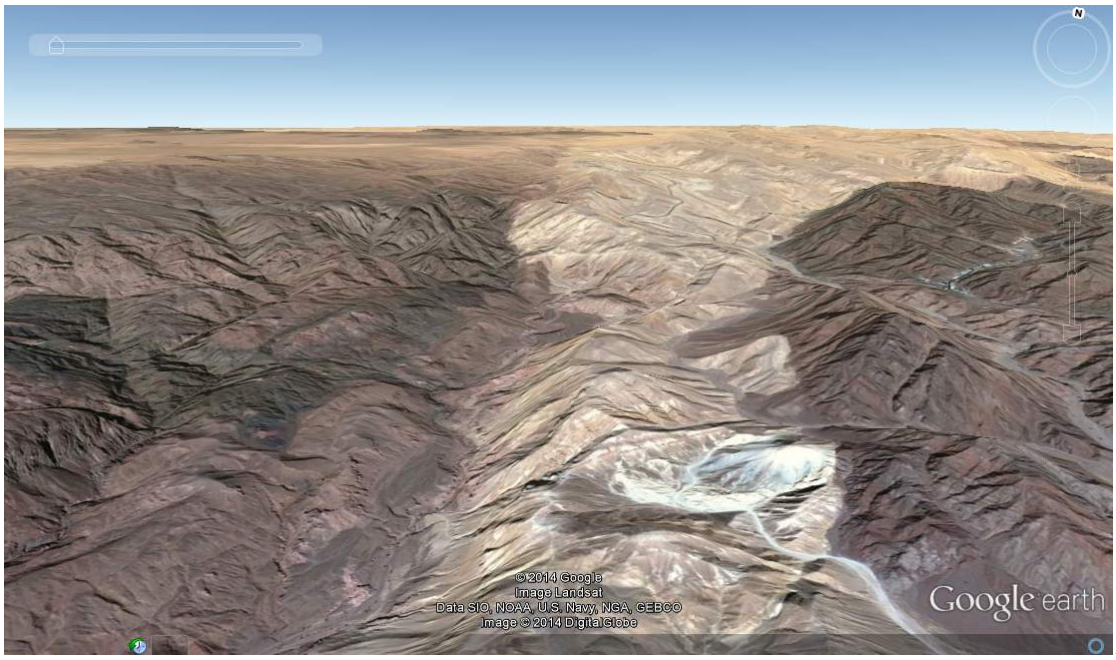
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5
f) 6
g) 7



44. Идя по горному хребту, Вы находите окаменелый риф в слое известняка. Какой вывод Вы можете сделать исходя из данного наблюдения?
(Правильный ответ = 1 балл)

a) Наиболее вероятно, что данная местность представляла собой глубокое океаническое дно
b) Наиболее вероятно, что данная местность представляла собой континентальный шельф с достаточно теплыми водами
c) Наиболее вероятно, что данная местность представляла собой континентальный шельф в достаточно холодной области
d) Наиболее вероятно, что данная местность представляла собой континентальный склон, под которым накапливались детритовые отложения.

45-47. На фотографии ниже, более темные участки представляют собой метаморфические породы с немногочисленными магматическими интрузиями, а более светлые участки состоят из известняка, доломита, мела и кремня.



Какая из перечисленных ниже структур является наиболее вероятной причиной появления различных участков пород? (Правильный ответ = 1 балл)

a) синклиналь
b) антиклиналь
c) горст
d) грабен

46. Какие из геологических процессов происходили в этом районе? Выберите правильные ответы. (Каждый правильный ответ = 1 балл, каждый неправильный ответ = – 1 балл).

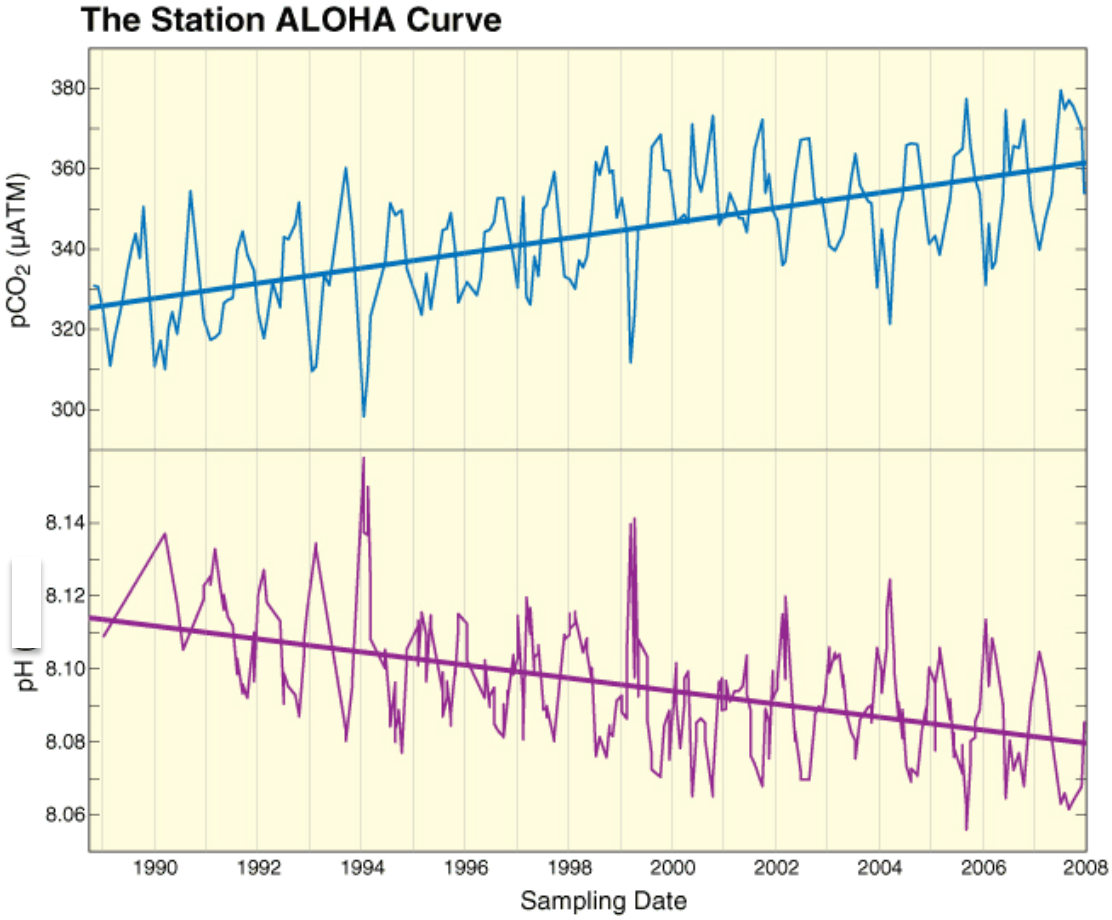
a) осадконакопление
b) метаморфизм
c) вулканические извержения
d) магматические интрузии
e) Эрозия
f) Химическое выветривание
g) литификация
h) Расплавление
i) Захоронение вышележащими породами
j) Поднятие

47. Какая из последовательностей, приведенных ниже, описывает наилучшим образом порядок геологических процессов, которые имели место в этом районе. (Правильный ответ = 1 балл)

a) Метаморфизм, эрозия, магматические интрузии, осадконакопление, эрозия.
b) Метаморфизм, магматические интрузии, эрозия, осадконакопление, эрозия.
c) Метаморфизм, осадконакопление, магматические интрузии, эрозия.

d) Метаморфизм, магматические интрузии, вулканические извержения, осадконакопление, эрозия.

48. График, приведенный ниже, отражает изменения концентрации атмосферного CO2 и показатель кислотности pH вод Тихого океана. Измерения были произведены на Гавайях с 1990 по 2008 год. На основании этого графика отметьте правильные утверждения из списка.
(Каждый правильный ответ = 1 балл; каждый неправильный ответ = -1 балл)



a) Когда pH повышается, CO_2 выделяется из океана в атмосферу.
b) Глобальное потепление является причиной повышения концентрации CO_2 в атмосфере и океаническая вода становится более кислотной.
c) Когда концентрация атмосферного CO_2 повышается, CO_2 поступает в океан и океаническая вода становится более кислотной.
d) Если бы повышалась только концентрация атмосферного CO_2, а pH океанической воды оставалась бы постоянной, глобальное потепление происходило бы быстрее.
e) Если бы повышалась только концентрация атмосферного CO_2, а pH океанической воды оставалась бы постоянной, глобальное потепление происходило бы медленнее.
f) Повышение концентрации CO_2 в океанической воде может оказывать влияние на коралловые рифы.
g) Годовые колебания концентрации CO_2 в атмосфере являются результатом биологической активности.

h) Общим объяснением повышения концентрации атмосферного CO_2 является деятельность человека, в основном сжигание разных видов топлива и лесные пожары.
i) Данные об атмосферном CO_2, приведенные на графике, достоверно показывают изменения только для Тихого океана.

49. Каков возраст датированных горных пород, в которых обнаруживается появление первых форм живых организмов? (Правильный ответ = 0,5 балла):

a) Приблизительно $380x10^6$ лет назад
b) Приблизительно $550x10^6$ лет назад
c) Приблизительно $3,8x10^9$ лет назад
d) Приблизительно $4,6x10^9$ лет назад

50. Какие из утверждений, приведенных ниже правильно описывают изменение концентрации CO_2 в атмосфере Земли в архее?
(**каждый** правильный ответ = 1 балл, **каждый** неправильный ответ = –1 балл).

a) увеличение привело к появлению жизни на Земле

b) уменьшение привело к появлению организмов, способных к фотосинтезу

c) уменьшение привело к формированию карбоната кальция живыми организмами

d) увеличение привело к формированию карбоната кальция живыми организмами

e) уменьшение привело к выветриванию магматических минералов

f) увеличение привело к выветриванию магматических минералов

51 – 52. Следующий параграф (касающийся Солнца) содержит пронумерованные пробелы. Соедините пронумерованные пробелы с соответствующими словами из списка, обозначенными буквами.

Солнце испускает заряженные частицы, известные как (51) со скоростью несколько (52) км/ч.

Список слов:
a) Корона
b) Солнечный ветер
c) вспышки на Солнце
d) десятков
e) сотен
f) тысяч
g) десятков тысяч

Номер пропуска в параграфе	Соответствующая буква из списка слов
51	
52	

53 – 56. Следующий параграф, касающийся горючих полезных ископаемых, содержит пронумерованные пробелы. Соедините номера пробелов со словами из приведенного списка, обозначенными буквами (Правильный ответ = 0,5 балла)

Окаменелые организмы (53), которые производили энергию посредством (54), существовали в океане и производили (55). Это создало (56) в архейском океане.

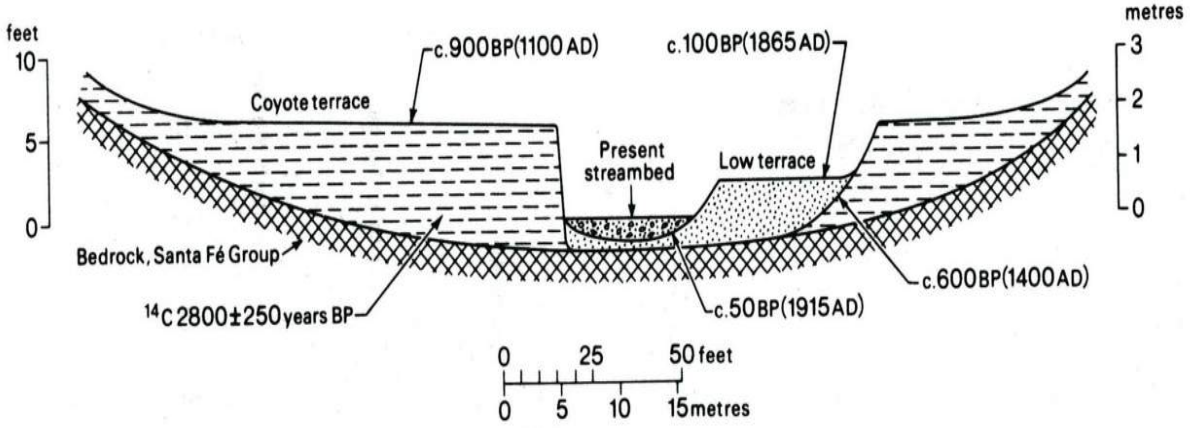
Список слов:
a) Цианобактерия
b) горючий сланец
c) кислород
d) брахиопода
e) зоопланктон
f) никелевые руды
g) фотсинтез
h) трилобиты
i) урановые руды
j) строматолиты
k) азот
l) железистые кварциты
m) криноидеи

Номера пробелов в параграфе	**Соответствующая буква из списка слов**
53	
54	
55	
56	

57. Какие из утверждений правильно описывают тенденцию выветривание полевого шпата?
(**каждый** правильный ответ = 1 балл, **каждый** неправильный ответ = –1 балл)

a) Уменьшение количества CO_2 в атмосфере
b) Увеличение количества CO_2 в атмосфере
c) Увеличение кислотности воды в океанах
d) Ограничение кислотности воды в океанах
e) Усиление формирования карбоната кальция
f) Ослабление формирования карбоната кальция

58 – 59. На разрезе представлены речные террасы в пустыне. Возраст террас был определен радиоуглеродным методом (BP), данные возрастов (BP лет назад, AD – годы н.э.) террас представлены на рисунке. Вопросы 58 и 59 относятся к этому рисунку.



58. Какова скорость накопления отложений в старейшей трассе?
(Правильный ответ = 1 балл)

a) один метр за 1000 лет
b) один метр за 100 лет
c) один метр за 300
d) три метра за 1000 лет

59. Каковы могут быть причины деградации речной долины?
Выбирете все правильные ответы.
(Правильный ответ =1 балл); не правильный ответ =-1 балл)

a) изменение базиса эрозии.
b) климат стал более сухим
c) климат стал более влажным
d) постоянные изменения денежных характеристик бассейна

60 – 67. Следующий параграф (касающийся ранней эволюции Земли) содержит пронумерованные пробелы. Соедините номера пробелов с буквами соответствующих слов из приведенного списка. (Правильный ответ = 0,5 балла)

Земля сформировалась (60) лет тому назад путем аккреции из газово-полевой туманности. Ранняя Земля была (61) от поверхности до ядра и тяжелое (62) тонуло, что привело к формированию (62). Поверхность была покрыта (63) и выбросы вулканических газов создали первичную атмосферу (64) кислорода. Земля остыла и сформировала земную кору с океаном на поверхности. Это происходило в начале (65) эпохи, которая занимает (66) промежуток времени в истории Земли.

a) водород	l) железо
b) кислород	m) мантия
c) снижающий	n) ядро
d) азот	o) океан магмы
e) вода	p) совокупность плит

f) 460 миллионов	q) множество
g) 4.6 миллиардов	r) нет (отсутствие)
h) 46 миллиардов	s) наименьший
i) твердый	t) наибольший
j) расплавленный	u) Кембрий
k) кремний	v) Докембрий

Номера пробелов в параграфе	**Соответствующие буквы списка слов**
60	
61	
62	
63	
64	
65	
66	
67	