

# **The Written Test**

**The 9<sup>th</sup>**

**International Earth Science Olympiad**

**Pocos de Caldas**

**Brazil**

**[Korean: 한국]**

**September, 2015**

## 유의 사항

1. Please write your name and nationality in English and in capitals on the cover page.

표지에 이름과 국적을 영어(대문자)로 적으세요.

2. The time allocated for this examination is 3 hours.

본 시험에 할당된 시간은 총 3시간입니다.

3. Read the entire question group carefully before starting to answer. Each question has a point value assigned, for example, (1 point).

답을 적기 전에 문항그룹(지문)을 먼저 주의 깊게 읽으세요. 각 문항에는, 예를 들면, '(1 점)'과 같이, 배점이 표시되어 있습니다.

4. Pay attention to questions that seek more than one correct answer. Such questions carry negative points for wrong answers.

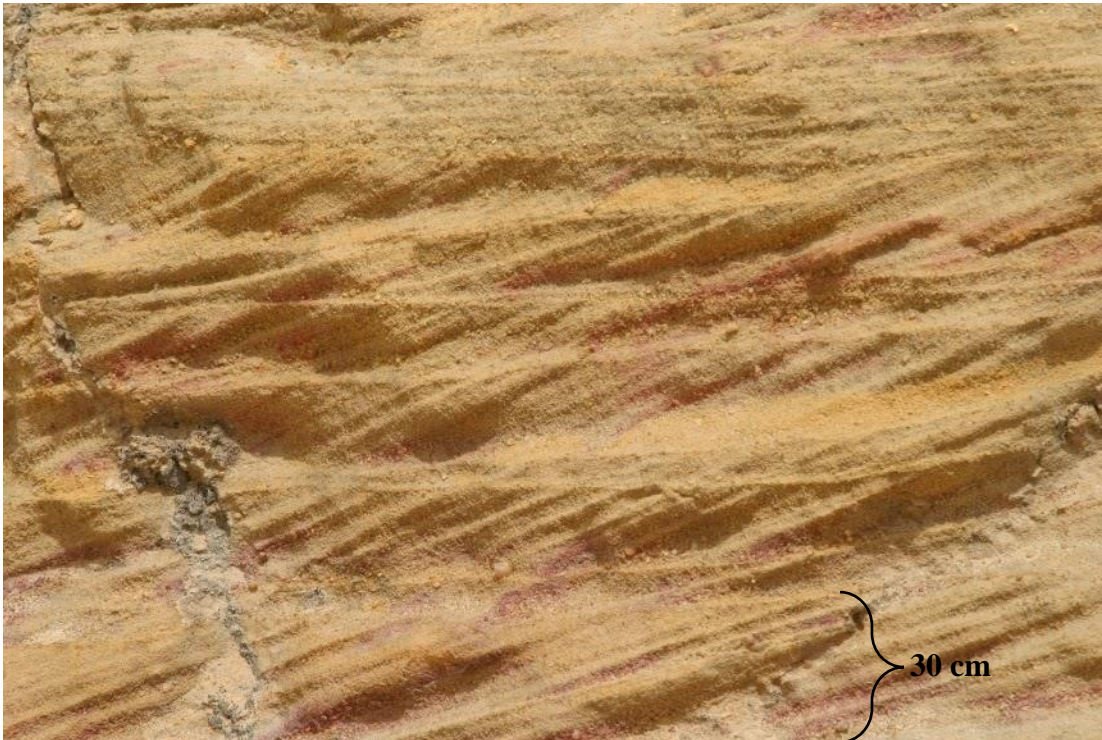
하나 이상의 답을 요구하는 문항에 유의하기 바랍니다. 그런 문항은, 오답에 대해서는 감점이 부과됩니다.

5. Any inappropriate examination behavior will result in your withdrawal from the IESO.

시험중 발생한 어떠한 부적절한 행위도 IESO에서의 탈락으로 이어질 것입니다.

1. The rock unit in the picture below consists of rounded grains ranging in size from sand to small pebbles.

In which sedimentary environment did this rock form? (Corect answer = 1 point)



- a. Dune
- b. River
- c. Lake
- d. Beach

1. 아래 그림의 암석단위는 입자 크기가 모래에서부터 작은 자갈에 해당하며 원마도가 좋은 입자로 구성되어 있다. 이 암석은 어떤 퇴적 환경에서 형성되었는가? (정답 = 1점)

- a) 사구
- b) 하천
- c) 호수
- d) 해변

2. The surface wind is a result of the balance between the pressure gradient force, Coriolis force, and frictional force. If the surface wind blows from west to east in the Northern Hemisphere, in which direction would the pressure gradient force point? (Correct answer = 1 point)

- a) Northeast
- b) Southeast
- c) Southwest
- d) Northwest

2. 지상풍에 대해서는 기압경도력, 코리올리힘(전향력), 마찰력이 균형을 이루고 있다. 만일 북반구에서 지상풍이 서쪽에서 동쪽으로 불고 있다면, 기압경도력은 어느 방향으로 작용하고 있는가(어느 방향을 향하는가)? (정답 = 1점)

- (a) 북동방향
- (b) 남동방향
- (c) 남서방향
- (d) 북서방향

3. Choose the correct description for the evidence that the Earth's outer core is liquid. (Correct answer = 1 point)

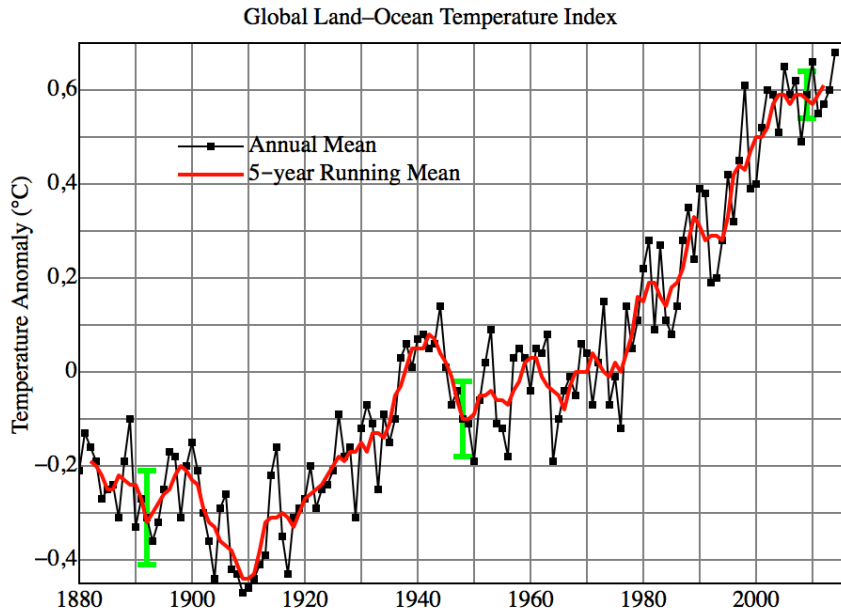
- a) In some places, the first arriving seismic waves are refracted waves instead of direct waves.
- b) There is a seismic shadow zone.
- c) S-waves do not reach the opposite side of an epicenter.
- d) Weak P-waves are detected in the P-wave shadow zone.

3. 다음 중 지구의 외핵이 액체라고 하게 된 증거로서 옳은 진술은? (정답 = 1점)

- a) 어떤 지역에서는, 가장 먼저 도달하는 지진파는 직접파가 아닌 굴절파이다.
- b) 지진파의 암영대가 존재한다.
- c) 진앙의 반대편에는 S-파가 도달하지 않는다.
- d) P파의 암영대 내에서 약한 P파가 감지된다.

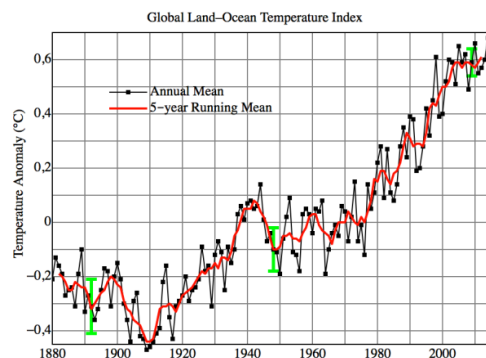
4. The figure below shows the global mean surface temperature anomaly and the 5-year running mean. The green bars show uncertainty estimates. The Earth's temperature has remained relatively constant for the past 15 years. Which one of the following options would possibly cause this warming slowdown (or warming pause)?

(Correct answer = 1 point)



- a) Amount of cirrus cloud cover and an increase in the amount of water vapor
- b) Concentration of tropospheric ozone has increased
- c) An increase in the number of sunspots
- d) The frequency of La Nina events has increased.

4. 그래프는 전지구 평균기온의 편차값과 이것의 5년 이동평균을 나타낸다. 푸른색 선으로 나타낸 것은 불확실성(오차의 범위)을 나타낸다. 그래프를 보면 과거 15년동안 평균기온은 일정하게 유지되었다. 이와 같이 온난화의 진행을 느리게 한 원인(또는 온난화를 멈추게 한 원인)으로서 맞는 것은? (정답 = 1점)



[annual mean: 연평균, running mean: 이동평균]

- (a) 권운의 증가와 수증기양의 증가
- (b) 대류권의 오존농도의 증가
- (c) 태양흑점의 수의 증가
- (d) 라니냐의 발생 횟수 증가

**5.** According to the Big Bang theory, approximately how many years ago was the universe at a very high density state and then expanded? (Correct answer = 0.5 point)

- a)  $130 \times 10^6$
- b)  $1.3 \times 10^9$
- c)  $13.8 \times 10^9$
- d)  $138 \times 10^9$

5. 빅뱅이론에 의하면, 밀도가 높은 어느 시점에서부터 우주가 팽창하였다. 대략적으로 이 시점은 몇 년 전인가? (정답 = 0.5점)

- a)  $130 \times 10^6$  (1억3천만)
- b)  $1.3 \times 10^9$  (13억)
- c)  $13.8 \times 10^9$  (138억)
- d)  $138 \times 10^9$  (1380억)

**6.** Which of the following statements is correct and only related to the study of seismic waves that pass through the Earth and based on rock rheology characteristics (the response of rock to stress)? (Correct answer = 1 point)

- a) The asthenosphere lies entirely within the mantle and behaves in a semi-fluid (plastic) manner on which the lithosphere slips.
- b) The theory of plate tectonics states that the crust is segmented into several pieces of a spherical jigsaw puzzle.
- c) The crust and the outermost mantle comprise the asthenosphere that behaves plastically.
- d) The crust and mantle define a plate that moves relative to one another by floating on and gliding over the liquid outer core.

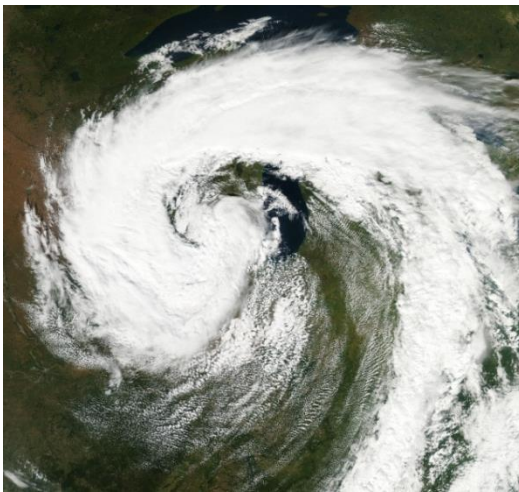
6. 다음 중 암석 유동학(압력에 대한 암석의 반응)적인 특징과 단지지구 내부를 통과하는 지진파의 연구와 관련된 설명으로 옳은 것은? (정답 = 1점)

- a) 연약권은 전적으로 맨틀 내부에 있는 것이며 암석권이 미끄러지도록 반유체(가소성) 적으로 움직인다.
- b) 판구조론에 의하면 지각은 여러 개의 구형 직소(맞춤) 퍼즐 조각으로 나뉘어져 있다.
- c) 지각과 맨틀의 가장 바깥부분은 유동성을 띠고 있는 연약권을 포함하고 있다.
- d) 판이란 액체로 된 외핵 위에 떠서 미끄러지면서 상대적으로 움직이는 지각과 맨틀을 의미한다.

7. The figures below represent two different types of cyclones.

Which of the statements below is correct?

(Correct answer = 1 point)



**Figure 1**

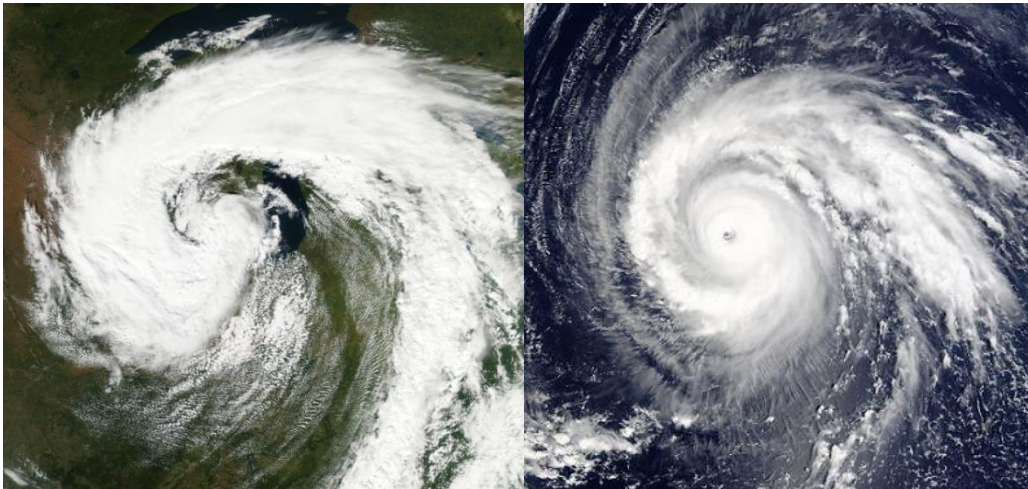


**Figure 2**

- a) Fig. 1 cyclone forms over cold tropical water.
- b) Fig. 2 cyclone gains energy from condensation.
- c) Fig. 1 cyclone is caused by upper air convergence.
- d) Fig. 2 cyclone has boundaries separating air masses of different temperatures.



7. 그림은 2가지 형태의 저기압(사이클론)을 나타낸다. 다음 중 옳은 서술은? (정답 = 1점)



**Figure 1**

**Figure 2**

- (a) 그림 1의 저기압은 열대해수가 차가운 곳에서 발생한다
- (b) 그림 2의 저기압은 응결을 통하여 에너지를 얻는다
- (c) 그림 1의 저기압은 상층대기의 수렴에 의하여 발생한다
- (d) 그림 2의 저기압은 온도가 서로 다른 두 기단의 경계(전선)를 가진다

8. Which of the statements below describe the interaction among  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CO}_2$  and  $\text{H}_2\text{O}$ ?

(**EACH** correct answer = 1 point; **EACH** wrong answer = -1 point)

- a) The formation of limestone.
- b) The dissolution of limestone.
- c) The interaction between atmosphere and geosphere.
- d) The interaction among biosphere, hydrosphere and geosphere.

8.  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CO}_2$  및  $\text{H}_2\text{O}$  에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면? (정답 = 각 1점, 오답 = 각 -1점)

- a) 석회암의 형성
- b) 석회암의 용해
- c) 대기권과 지권의 상호작용
- d) 생물권, 수권, 지권의 상호작용



9. How many years ago did the solar system form due to the gravitational collapse of a giant interstellar molecular cloud? (Correct answer = 0.5 point)

- a)  $46 \times 10^6$
- b)  $460 \times 10^6$
- c)  $4.6 \times 10^9$
- d)  $46 \times 10^9$

9. 거대 성간의 분자 구름이 중력에 의해서 태양계를 형성한 시점은 몇 년 전인가? (정답 = 0.5점)

- a)  $46 \times 10^6$  (4천6백만)
- b)  $460 \times 10^6$  (4억6천만)
- c)  $4.6 \times 10^9$  (46억년)
- d)  $46 \times 10^9$  (4백6십억)

10. If a massive formation of stalactites takes place in caves, which of the statements below describe the outcome?

(EACH correct answer = 1 point; EACH wrong answer = -1 point)

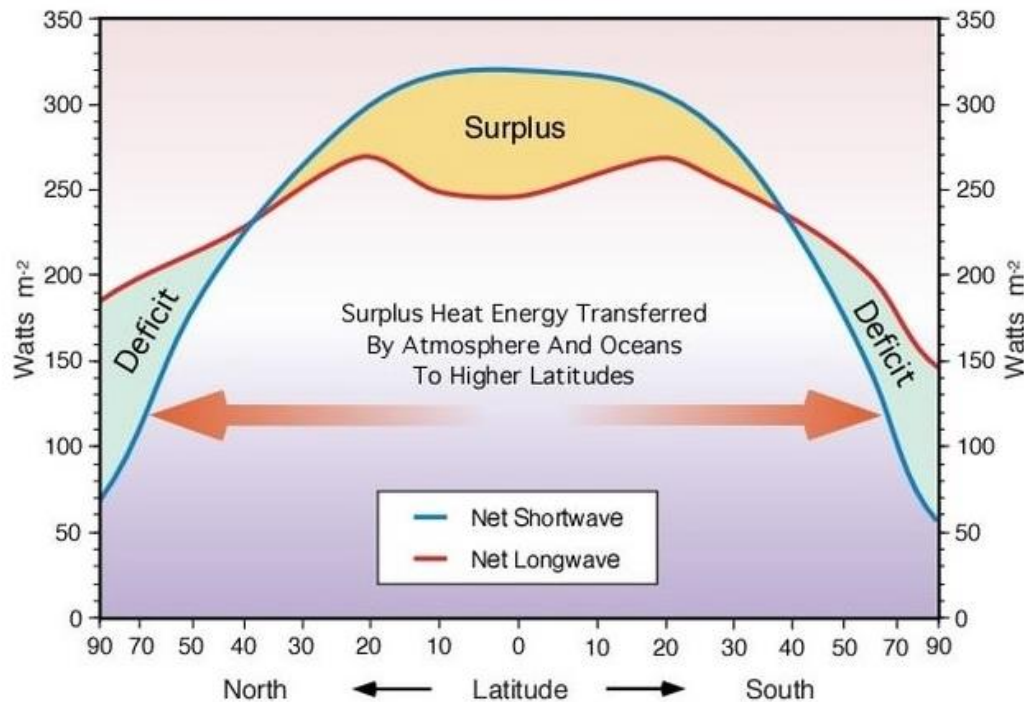
- a) Accelerate the present climate change.
- b) Slow down the present climate change.
- c) Accelerate the precipitation rate of limestone in the ocean.
- d) Slow down the precipitation rate of limestone in the ocean.

10. 만일 동굴에서 종유석이 대대적으로 형성된다면, 이런 현상에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?  
(정답 = 각 1점, 오답 = 각 -1점)

- a) 현재의 기후 변화를 빠르게 함
- b) 현재의 기후 변화를 느리게 함
- c) 해양에서 석회암의 침전(생성) 속도를 빠르게 함
- d) 해양에서 석회암의 침전(생성) 속도를 느리게 함

11. The figure below shows the annual mean of solar (shortwave) and terrestrial (long-wave) radiation. In the tropics, incoming solar radiation exceeds the outgoing terrestrial radiation and, hence, a surplus of energy exists. The reverse holds good for the high latitudes. Thus, tropical surplus heat should be transferred towards the poles to balance the energy budget.

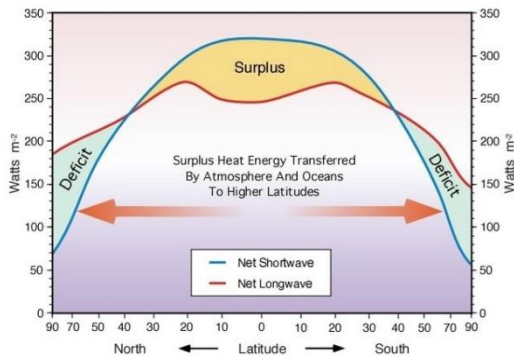
Which one of the following statements does **NOT** reduce the latitudinal energy imbalance? (Correct



answer = 1 point)

- a) Hurricanes (typhoons) move poleward.
- b) Cold currents flow towards the equator
- c) Atmospheric circulation in the mid-latitudes
- d) Cyclones develop in mid-latitudes

11. 그래프는 태양의 단파복사와 지구의 장파복사의 연평균을 나타낸다. 적도지역에서는 태양복사가 지구장파복사보다 많아서, 대기에 공급되는 에너지가 플러스(과잉에너지)가 된다(과잉에너지가 존재함). 고위도는 이와는 반대이다. 따라서, 에너지수지의 균형을 유지하기 위해서는 적도지역의 열에너지를 고위도로 수송해야 한다. 다음 중 위도에 따른 에너지불균형을 감소시키는데 기여하지 않는 것은? (정답 = 1점)



[그림 안의 설명: 남는 에너지는 대기와 해양의 운동에 의해 고위도로 수송됨.  
Deficit: 에너지 수지가 음(마이너스), Surplus: 에너지 수지가 양(플러스)]

- (a) 태풍이 극쪽으로 이동한다
- (b) 찬 해류가 적도로 흐른다
- (c) 중위도의 대기순환
- (d) 중위도에서 고기압과 저기압이 발달한다

12. For a given gas, a decrease in temperature increases its solubility in water.

How will global warming influence the carbonate rocks on Earth?

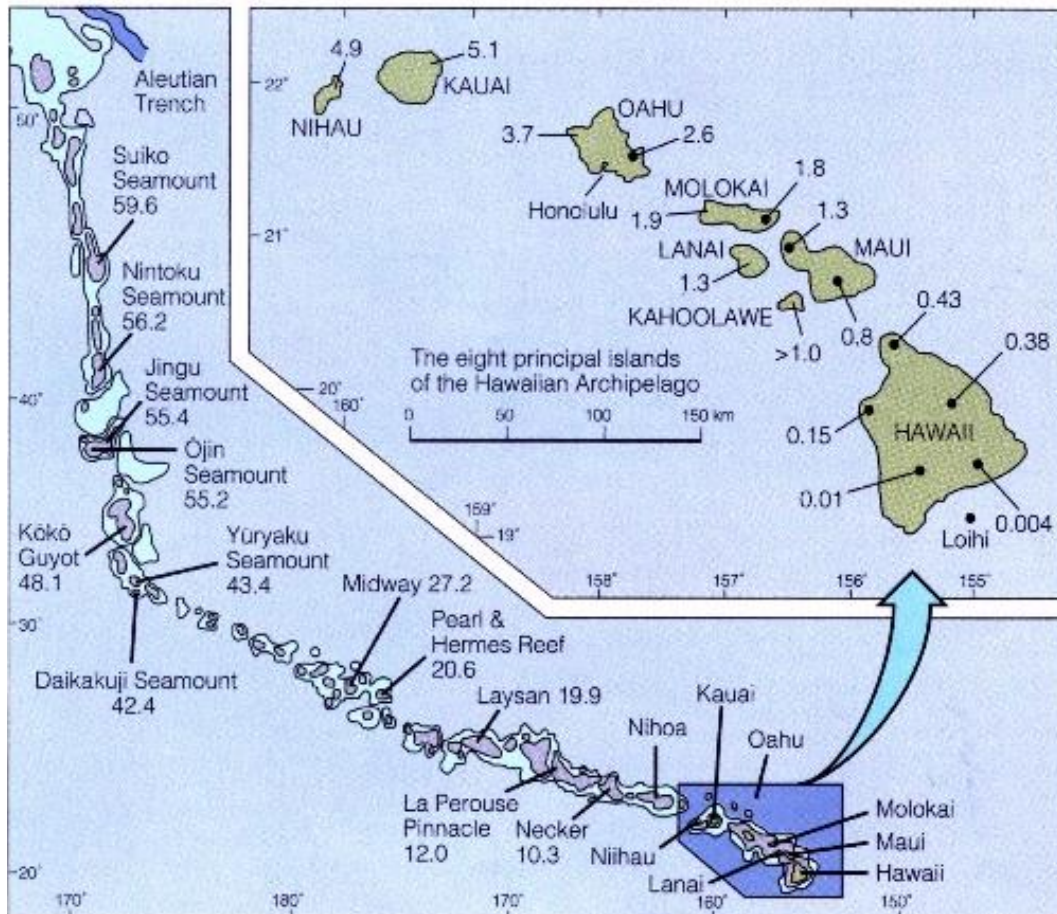
Choose the correct statement below. (Correct answer = 1 point)

- a) It will only increase the dissolution of limestone.
  - b) It will increase the dissolution of all the carbonate rocks.
  - c) It will have no effect on the dissolution or formation of carbonate rocks.
  - d) It will increase the formation of carbonate rocks.
12. 어느 가스에 대해 온도의 감소는 그 가스의 물에서의 용해도를 증가 시킨다. 지구 온난화가 지구의 탄산염암의 용해에 대해 어떤 영향을 미치는지에 대한 설명으로 옳은 것을 아래에서 고르면? (정답 = 1 점)
- a) 단지 석회암의 용해만을 증가시킨다.
  - b) 모든 탄산염암의 용해를 증가시킨다.
  - c) 탄산염암의 용해나 형성에 영향을 주지 않는다.
  - d) 탄산염암의 형성을 증가시킨다.

**13.** The figure below shows the distribution of the Hawaiian and Emperor chains with the geological age of volcanic rocks (unit:  $10^6$  years).

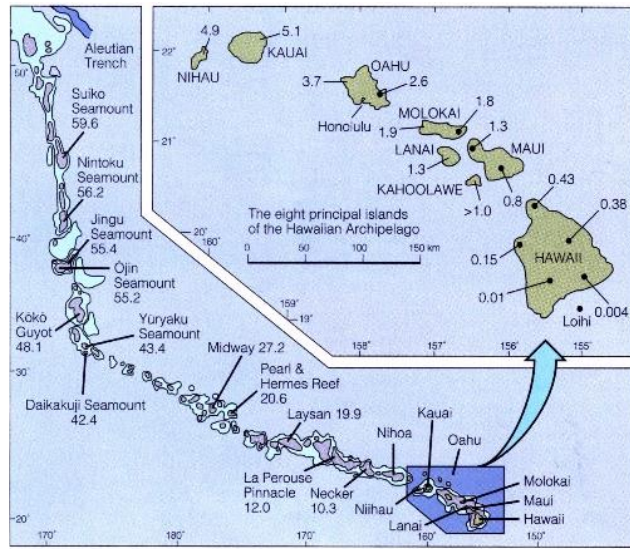
What is the velocity of the Pacific plate movement at present on the basis of this distribution?  
Choose the correct statement from the list below:

(Correct answer = 1 point)



- a) 6 cm/year
- b) 60 cm/year
- c) 3 cm/year
- d) 30 cm/year

13. 아래 그림은 화산암의 지질시대와 하와이와 엠퍼러 군도의 분포를 나타낸 것이다. (단위: 100만년)



이러한 분포의 근거할 때 현재 태평양 판의 이동 속도는 얼마인가? 다음 중에서 옳은 것을 고르시오.(정답 = 1점)

- a) 6cm/년
- b) 60cm/년
- c) 3cm/년
- d) 30cm/년

14. Which of the statements below describe the outcome of the increase of  $\text{CO}_2$  in the atmosphere? (EACH correct answer = 1 point; EACH wrong answer = -1 point))

- a) A decrease in the formation of  $\text{CaCO}_3$  in the oceans.
- b) The formation of  $\text{CaCO}_3$  in the oceans.
- c) Acidification of the oceans.
- d) An increase in the growth of coral reefs.

14. 대기권에서 CO2 증가로 인한 결과를 설명한 것으로 옳은 것을 모두 고르면? (정답 = 각 1점, 오답 = 각 =1점)

- a) 해양에서 CaCO<sub>3</sub>의 생성이 감소함
- b) 해양에서 CaCO<sub>3</sub>가 생성됨
- c) 해양의 산성화
- d) 산호 성장의 증가

**15 –16.**The following paragraph (concerning sunspots) contains numbered blanks. Please match the numbered blanks with the correct letters from the word bank provided below. (Correct answer = 0.5 point)

A sunspot is a relatively colder part on the sun's surface. The number of sunspots typically changes with a periodicity of **(15)** years; solar activity is **(16)** when there are many sunspots.

**Word bank:**

- (a) 11    (b) 110    (c) 1100    (d) low    (e) high    (f) constant

Blank number in the paragraph	The matching letter from the word bank
15	
16	

15-16. (태양흑점에 관한) 다음 문단의 빈칸들을 채우시오. 아래 보기에 주어진 단어로부 터 선택하여 아래를 답하시오. (0.5점씩).

태양흑점은 태양표면보다 상대적으로 온도가 낮다. 태양흑점의 개수는 (-15-)년을 주기로 바뀐다; 태양활동성은 태양흑점수가 많을 때는 (-16- )하다.

**보기 용어:**

- (a) 11    (b) 110    (c) 1100 (d) 미약 (e) 활발 (f) 일정

문단의 빈칸	빈칸에 해당하는 알파벳
15	
16	



**17.** How many times bigger is the diameter of the Sun compared to that of the Earth? (Correct answer = 0.5 point):

- a) About 100 times
- b) About 1,000 times
- c) About 10,000 times
- d) About 100,000 times

17. 태양은 태양계 중심에 있고, 지구의 환경에 영향을 준다. 태양의 직경이 지구직경에 비해 몇 배 큰가? (0.5점)

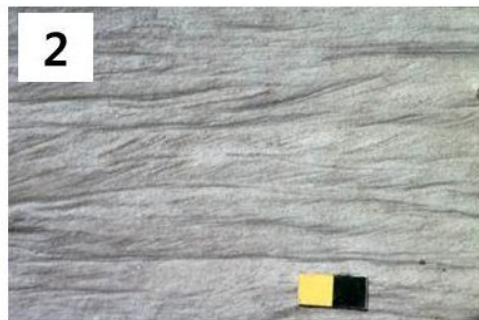
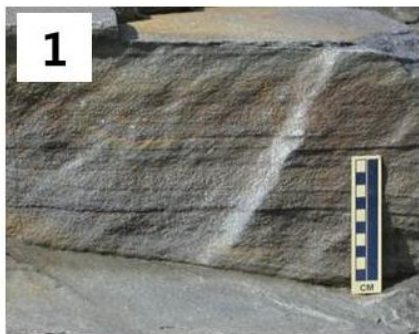
- a) 약 100배
- b) 약 1000배
- c) 약 10,000배
- d) 약 100,000배

**18.** Both the figures below show medium-grained sandstone.

Figure (1) shows horizontal lamination and Figure (2) shows ripple cross-lamination

Choose the correct answer that explains these sedimentary structures?

(Correct answer = 1 point).



- a) The water depth to form sedimentary structure (2) is deeper than that to form sedimentary structure (1).
- b) Sedimentary structure (2) is formed in a delta.
- c) Sedimentary structure (1) is formed by the settling of grains in water.
- d) Sedimentary structure (1) requires water flow of a higher velocity when compared to that needed for sedimentary structure (2).

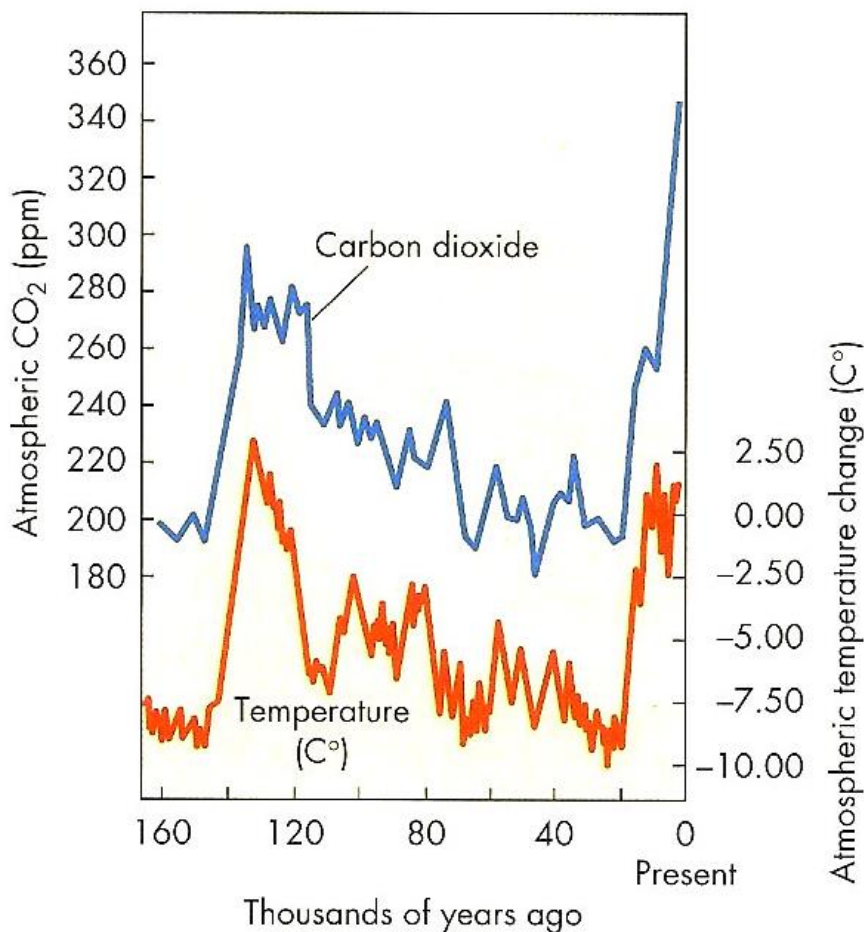


18. 아래 그림은 중립질 사암이다. 그림 (1)은 연흔사암층리, 그림 (2)는 수평엽층리를 보여준다. 이들 퇴적구조를 설명하는 것으로 옳은 것을 고르면? (옳은 답 선택 시 1점).

- a) 퇴적구조 (1)이 형성되는 물의 깊이는 퇴적구조 (2)가 형성되는 깊이보다 더 깊다.
- b) 퇴적구조 (1)은 삼각주에서 형성되었다.
- c) 퇴적구조 (2)는 물에서 입자들의 침전(settling)에 의해 형성되었다.
- d) 퇴적구조 (2)는 퇴적구조 (1)보다 더 빠른 유속을 필요로 한다.

19. The following figure shows the inferred changes in the concentration of atmospheric carbon dioxide and temperature during the past 160,000 years.

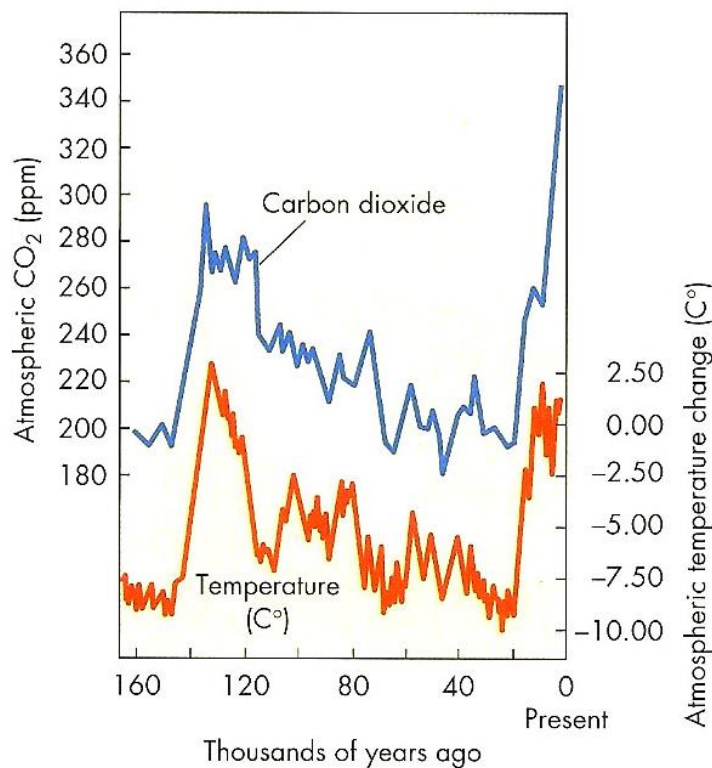
Choose the correct answers to explain the geologic processes related to this figure. (**EACH** correct



answer = 1 point; **EACH** wrong answer = -1 point)

- a) The high concentration of atmospheric CO<sub>2</sub> at present is mainly caused by global warming.
- b) Ocean acidification is expected and already recorded at present due to an increase of atmospheric CO<sub>2</sub>.
- c) Development of glaciers in polar regions is expected when the atmospheric CO<sub>2</sub> concentration is below 220 ppm.
- d) Dissolution of limestone exposed on continents is thought to have occurred more effectively 20,000 years ago than 120,000 years ago.

19. 아래 그림은 과거 160,000년 동안의 대기 중의 이산화탄소의 농도와 온도 변화를 보여준다. 이 그림과 관련된 모든 지질학적 작용을 설명하는 것으로 옳은 것을 모두 고르면? (정답 = 각 1점, 오답 = 각 -1점)

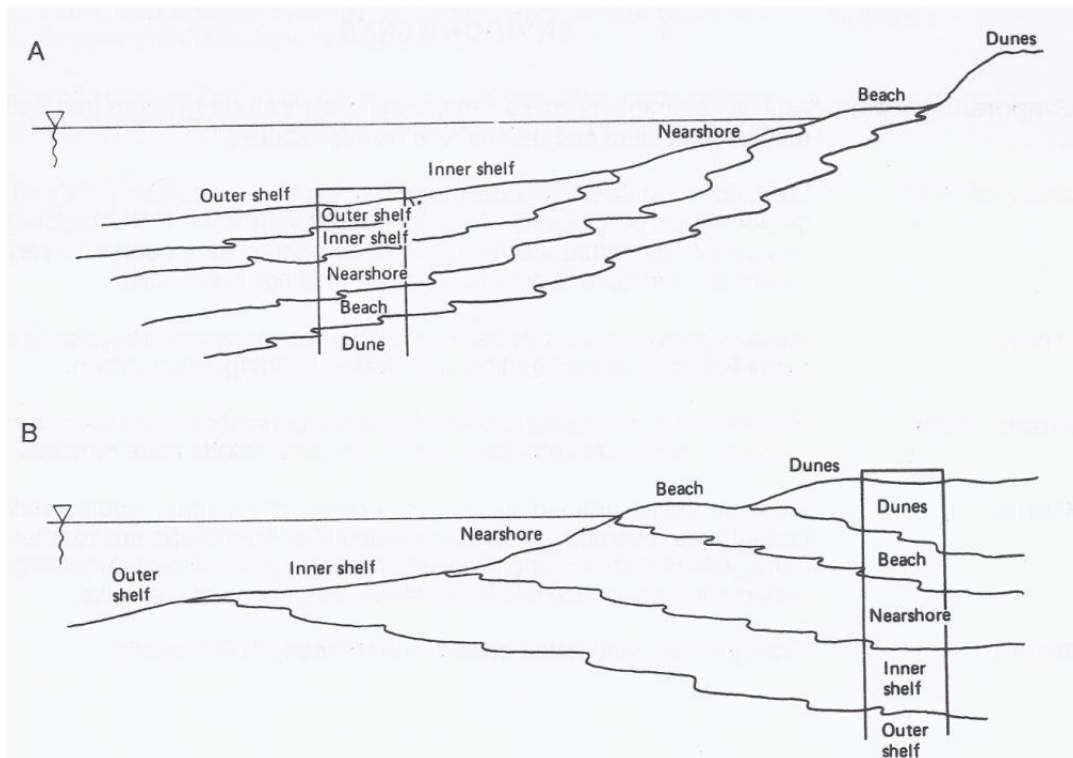


- a) 현재 대기권의 CO<sub>2</sub>의 높은 농도는 주로 지구 온난화에 때문이다.
- b) 대기권의 CO<sub>2</sub> 농도의 증가로 현재 해양의 산성화가 예상되고 이미 산성화가 이루어지고 있다.
- c) 대기권의 CO<sub>2</sub> 농도의 증가가 220 ppm 이하일 때 극지방에서는 빙하의 발달이 예상된다.
- d) 대륙에서 석회암의 용해가 120,000년전보다 20,000전에 더 활발하게 일어난 것으로 생각된다.

20. Diagrams A and B show the development pattern of sequences in a coast-to-continental shelf setting.

Choose the correct answer to explain the balance between the rate of sea level rise and the rate of sediment supply to the sea to form the sequences in (A) and (B).

(Choose the correct answer = 1 point)



- a) In section A: rate of sea level rise = rate of sediment supply  
In section B: rate of sea level rise < rate of sediment supply
- b) In section A: rate of sea level rise > rate of sediment supply  
In section B: rate of sea level rise = rate of sediment supply
- c) In section A: rate of sea level rise > rate of sediment supply  
In section B: rate of sea level rise < rate of sediment supply
- d) In section A: rate of sea level rise < rate of sediment supply  
In section B: rate of sea level rise > rate of sediment supply

20. 아래 그림 (A)와 (B)는 연안에서 대륙붕까지의 환경에서 발달되는 퇴적층의 양상을 보여준다. (A) 및 (B)와 같은 상황에서 해수면 상승속도와 해양으로의 퇴적물의 공급 속도의 차이를 설명하는 것으로 옳은 것은?

Dune 사구, Beach 해변, Nearshore 연안, Inner shelf 내대륙붕, Outer shelf 외대륙붕

a) 그림 (A) 해수면의 상승 속도 = 퇴적물의 공급 속도

그림 (B) 해수면의 상승 속도 < 퇴적물의 공급 속도

b) 그림 (A) 해수면의 상승 속도 > 퇴적물의 공급 속도

그림 (B) 해수면의 상승 속도 = 퇴적물의 공급 속도

c) 그림 (A) 해수면의 상승 속도 > 퇴적물의 공급 속도

그림 (B) 해수면의 상승 속도 < 퇴적물의 공급 속도

d) 그림 (A) 해수면의 상승 속도 < 퇴적물의 공급 속도

그림 (B) 해수면의 상승 속도 > 퇴적물의 공급 속도

21. The Sun produces nuclear fusion by converting \_\_\_\_\_.

(Correct answer = 0.5 point)

- a) Helium to Hydrogen,
- b) Hydrogen to Lithium,
- c) Helium to Carbon,
- d) Hydrogen to Helium

21. 태양은 ( )로 전환시키는 핵융합반응을 한다. (0.5점)

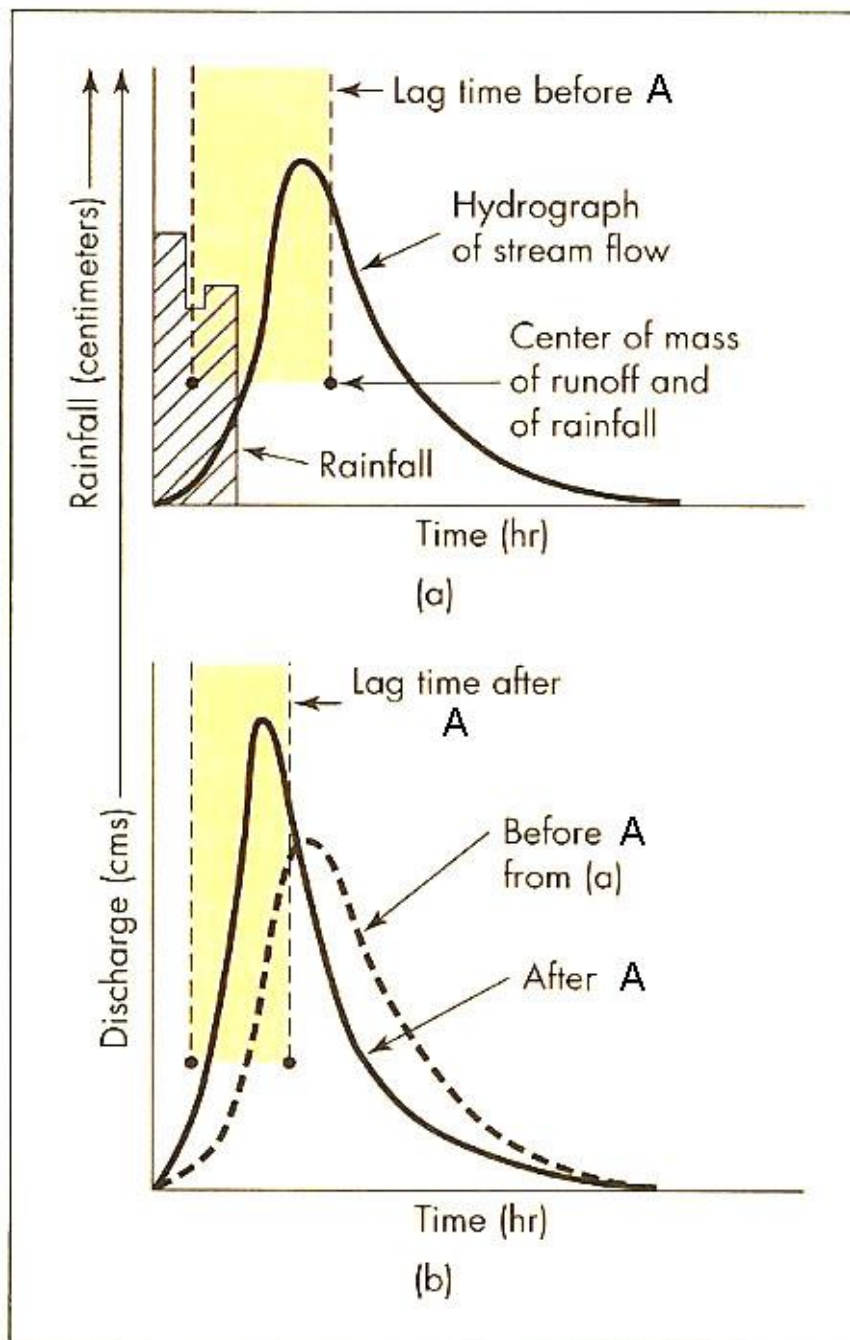
- a) He을 H
- b) H를 Li
- c) He을 C
- d) H를 He

**22.** A hydrograph shows the rate of flow (discharge) versus time past a specific point in a river. The unit cms is cubic meters per second.

Figure (a) is a hydrograph showing the typical lag between the time when most of the rainfall occurs and the time when the stream floods.

In Figure (b) there is a decrease in lag time with the same amount of rainfall as in figure (a). What is the correct reason for this decrease?

(Correct answer = 1 point).



- a) Construction of upstream retention ponds
- b) Storm
- c) Urbanization
- d) Restoration of catchment forestation

22. 수문곡선은 하천의 어느 지점에서 시간과 유속(유량)과의 관계를 보여준다. 단위는  $m^3/초$ 이다. 그림 (a)는 대부분의 강수가 일어난 시간과 하천에서 홍수가 일어난 시간과의 시간차이를 보여주는 수문곡선이다. 그림 (a)와 같은 강수량임에도 불구하고 그림 (b)에서는 시간 차이가 감소한다. 이런 감소의 원인으로 옳은 것은? (정답 1점).

그림 내의 설명: lag time before A, A 이전의 시간차이; Hydrograph of stream flow, 하천의 수문곡선; Center of mass of runoff and of rainfall, 표면유출과 강수량의 중심; Rainfall, 강수

- a) 상류에서의 저류지 건설
- b) 호우
- c) 도시화
- d) 하천 집수지의 삼림화

**23.** Which of the statements below correctly describes the outcome of the formation of limestone and chalk? (Correct answer = 1 point)

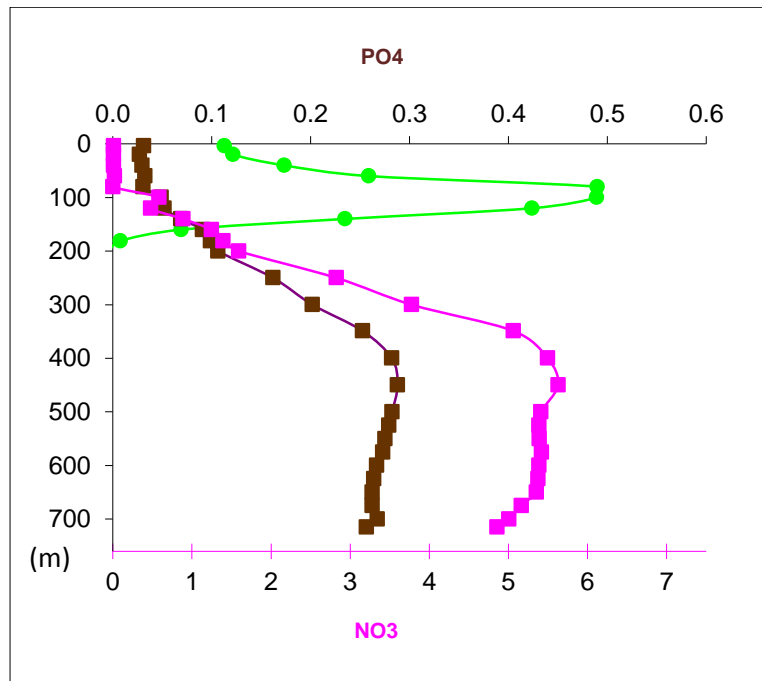
- a) An increase in the amount of  $CO_2$  in the hydrosphere and in the atmosphere.
- b) An increase in the amount of  $CO_2$  in the atmosphere only.
- c) A decrease in the amount of  $CO_2$  in the atmosphere and in the hydrosphere.
- d) A decrease in the amount of  $CO_2$  in the hydrosphere only.

23. 석회암과 백악의 형성과정에 대한 아래의 진술 중 옳은 것은? (정답=1점)

- a) 수권과 대기권에서 이산화탄소의 증가
- b) 대기권에서만 이산화탄소의 증가
- c) 대기권과 수권에서 이산화탄소의 감소
- d) 수권에서만 이산화탄소의 감소

24. The green line in the graph below presents the chlorophyll content (water depth-wise) in the Gulf of Aqaba (latitude 29°). Which of the items below is related to the high amount of chlorophyll at shallow depth (~ 100 m)?

(Correct answer = 1 point)



- a) The concentration of CO<sub>2</sub> in the atmosphere
- b) The sun light and water
- c) The salinity of the water
- d) The amount of nitrate and phosphate

24. 아래 그래프에서 초록색 선은 Aqaba 만(위도 29°)에서의 (수심에 따른) 엽록소 함량을 나타낸다. 아래의 값들 중에서 얕은 수심(~100 m)에서 엽록소의 양이 많은 이유는 무엇인가?

- a) 대기 속의 CO<sub>2</sub>의 농도
- b) 물에서의 햇빛
- c) 해수의 염분
- d) 질산염과 인산염의 양



**25.** Which of the options below do **NOT** reflect the interrelationships between the systems in the formation of limestone and chalk?

(**EACH** correct answer = 1 point; **EACH** wrong answer = -1 point)

- a) Geosphere, atmosphere, hydrosphere and biosphere.
- b) Only the geosphere, atmosphere and hydrosphere.
- c) Only the biosphere, hydrosphere and geosphere.
- d) Only the biosphere, atmosphere and geosphere.

25, 석회암과 백악의 형성에서 지구계 사이의 상호관계를 반영하지 않는 경우를 모두 고르면? (정답 각 1 점, 오답 각 -1점)

- a) 지권, 대기권, 수권, 생물권
- b) 지권, 대기권, 수권만
- c) 생물권, 수권, 지권만
- d) 생물권, 대기권, 지권만

**26.** What is the average surface temperature of the Sun? (Correct answer = 0.5 point)

- a) 3750°C
- b) 4750°C
- c) 5750°C
- d) 6750°C
- e) 7750°C

26. 태양의 표면온도의 평균은? (0.5점)

- a) 3750°C
- b) 4750°C
- c) 5750°C
- d) 6750°C
- e) 7750°C

**27 – 40.** The following paragraph (concerning our solar system) contains numbered blanks. Please match the numbered blanks with the correct letters from the word bank provided below. (Each correct answer = 0.5 point)

The four inner planets - Mercury, Venus, Earth and Mars - are called (27), which are made up of (28) and (29). The four outer planets are (30).

Jupiter and Saturn, are (31), and are mainly composed of (32) and (33). Uranus and Neptune are (34), and are mainly composed of (35), (36) and (37).

Smaller objects also exist in the Solar System, mostly between (38) and (39), which is called (40).

**Word bank:**

<b>a)</b> Rock	<b>m)</b> Ice giants
<b>b)</b> Ice giant	<b>n)</b> Scattered disc
<b>c)</b> Methane	<b>o)</b> Water
<b>d)</b> Mars	<b>p)</b> Venus
<b>e)</b> Neptune	<b>r)</b> Saturn
<b>f)</b> Kuiper belt	<b>s)</b> Ammonia
<b>g)</b> Metal	<b>t)</b> Earth
<b>h)</b> Hydrogen	<b>u)</b> Uranus
<b>i)</b> Helium	<b>v)</b> Gas giants
<b>j)</b> Giant planets	<b>w)</b> Asteroid belt
<b>k)</b> Mercury	<b>x)</b> Rocky planets
<b>l)</b> Jupiter	<b>y)</b> Planetesimals

<b>Blank number in the paragraph</b>	<b>The matching letter from the word bank</b>
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	

27-40. (태양에 대한) 다음 문단은 빈칸들을 가지고 있다. 빈칸의 번호에 알맞은 용어를

word bank에서 찾아 알파벳 기호를 쓰시오. (0.5점씩)

수성, 금성, 지구, 화성의 4개 안쪽에 있는 행성들을 (27)이라 하는데, 성분은 주로 (28)과 (29)로 이루어져 있다.

4개의 외곽행성들을 (30)이라 한다. 목성과 토성은 (31)인데, 주로 (32)와 (33)으로 이루어져 있다.

천왕성과 해왕성은 (34)인데, 주로 (35), (36), (37)로 구성되어 있다.

작은 천체들도 태양계를 구성하고 있는데, 대다수가 (38)과 (39)사이에 있고, 이 천체들은 (40)라고 한다.

### Word bank

a) 암석	m) 얼음질 거대 천체들
b) 얼음질 거대 천체	n) 산란된 원반
c) 메탄	o) 물
d) 화성	p) 금성
e) 해왕성	r) 토성
f) 카이퍼 벨트	s) 암모니아
g) 금속	t) 지구
h) H	u) 천왕성
i) He	v) 가스 행성들
j) 거대 행성들	w) 소행성대
k) 수성	x) 암석 행성들
l) 목성	y) 소행성들

문단 빈칸 번호	빈칸에 해당하는 word bank 기호
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	

**41.** Which of the options below is the correct order of the size of carbon reservoirs on Earth?  
(Correct answer = 1 point).

- a) Atmosphere (the largest).  
Biosphere  
Hydrosphere  
Geosphere (the smallest)
- b) Atmosphere (the largest).  
Biosphere  
Geosphere  
Hydrosphere (the smallest)
- c) Biosphere (the largest).  
Atmosphere  
Geosphere  
Hydrosphere (the smallest)
- d) Geosphere (the largest).  
Atmosphere  
Biosphere  
Hydrosphere (the smallest)

- e) Geosphere (the largest).  
Hydrosphere  
Biosphere  
Atmosphere (the smallest)

41. 지구에서 탄소 저장소의 크기 순서가 옳은 것은? (정답=1점)

- a) 기권 (최대)  
생물권  
수권  
지권 (최소)
- b) 기권 (최대)  
생물권  
지권  
수권 (최소)
- c) 생물권 (최대)  
기권  
지권  
수권 (최소)
- d) 지권 (최대)  
기권  
생물권  
수권 (최소)
- e) 지권 (최대)  
수권  
생물권  
기권 (최소)

**42.** Which of the following statements is true about the conditions under which carbonate sedimentation occurs in oceans? (Correct answer = 1 point).

- a) The formation of carbonate sediments is promoted through respiration of living organisms.
- b) Carbonate sedimentation is relatively high in oceans with conditions for rapid photosynthesis.
- c) Oceanic carbonate sediments are primarily derived from the erosion of limestone deposits in continents.
- d) Carbonate sedimentation is relatively high in warmer oceans.

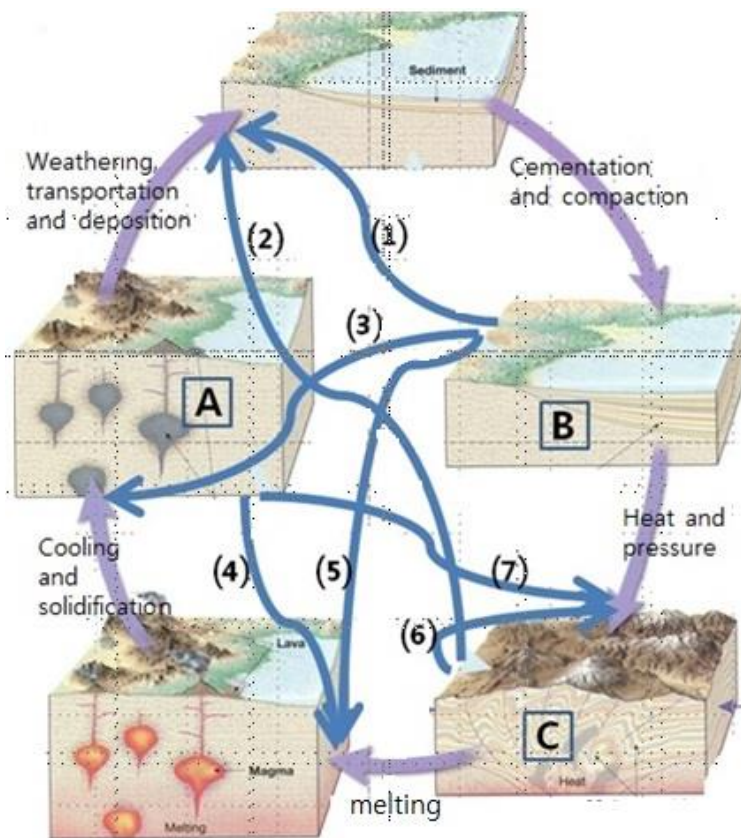
42. 바다에서 일어나는 탄산염 퇴적 조건에 대한 아래의 설명 중 옳은 것은? (정답=1점)

- a) 탄산염 퇴적의 형성은 살아있는 생물체의 호흡을 통해 촉진된다.
- b) 탄산염 퇴적은 광합성이 빠르게 일어나는 조건의 바다에서 상대적으로 높다.
- c) 바다에서 일어나는 탄산염 퇴적은 일차적으로 대륙에 퇴적된 석회암의 침식으로부터 유래된다.
- d) 탄산염 퇴적은 따뜻한 바다에서 상대적으로 높다.

**43.** Which of the pathways (1-7 in the diagram below) cannot occur in nature? (Correct answer = 1 point)

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

43. 암석의 순환을 나타낸 아래 그림의 (1)-(7) 경로 중 자연에서 일어날 수 없는 경로는? (정답=1점)



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

44. While walking in a mountain range, you find a fossil reef in a limestone layer. What might you conclude based on this field observation?

(Correct answer = 1 point)

- a) It is most likely that this area was an ancient deep ocean floor.
- b) It is most likely that this area was a continental shelf located in an area with rather warm water.
- c) It is most likely that this area was a continental shelf located in a rather cold area.
- d) It is most likely that this area was a former continental slope beneath which detrital sediments have been accumulating.



44. 산맥을 걷는 도중에 당신은 석회암 층에서 화석화된 산호초를 발견하였다. 이러한 야외 관찰을 근거로 당신은 어떠한 결론을 내릴 수 있는가? (정답 = 1 점)

- a) 이 지역은 과거에 깊은 해저였을 것이다.
- b) 이 지역은 다소 따뜻한 해수를 갖는 지역에 위치한 대륙붕이었을 것이다.
- c) 이 지역은 다소 차가운 해수를 갖는 지역에 위치한 대륙붕이었을 것이다.
- d) 이 지역은 아랫부분에 쇄설성 퇴적물이 쌓인 과거 대륙사면 지역이었을 것이다.

**45 - 47.** In the photograph below, the darker units are metamorphic rocks with some igneous intrusions and the lighter unit consists of limestone, dolomite, chalk and chert.

Question numbers 45, 46 and 47 are related to this photograph.



**45.** Which of the structures below is most likely the reason for this appearance of the rocks units? (Correct answer = 1 point)

- a) Syncline
- b) Anticline
- c) Horst
- d) Graben

**46.** What are the geologic processes that took place in the area? Choose the correct answers. (**EACH** correct answer = 1 point, **EACH** wrong answer = -1 point)

- a) Sedimentation
- b) Metamorphism
- c) Volcanic eruptions
- d) Magmatic intrusions
- e) Erosion
- f) Chemical weathering
- g) Lithification
- h) Melting
- i) Burial
- j) Uplift

**47.** Which of the sequences given below best describes the order of the geological processes that took place in the area? (Correct answer = 1 point)

- a) Metamorphism, erosion, magmatic intrusions, sedimentation, erosion.
- b) Metamorphism, magmatic intrusions, erosion, sedimentation, erosion.
- c) Metamorphism, sedimentation, magmatic intrusions, erosion.
- d) Metamorphism, magmatic intrusions, volcanic eruptions, sedimentation, erosion.

45-47. 아래 사진에서, 더 어두운 부분은 일부 화성 앞 관입체를 포함하는 변성암이고 더 밝은 부분은 석회암, 백운암, 백악, 찰트로 구성되어 있다. 45, 46, 47번 문제는 이 그림과 관련된 것이다.

45. 다음 중 이런 암석의 분포가 나타날 수 있는 가장 합당한 지질 구조는? (정답=1점)

- a) 향사
- b) 배사
- c) 지루
- d) 지구

46. 이 지역에서 일어난 지질과정은 무엇인가? 옳은 답들을 고르시오. (정답 각 1점, 오답 각 -1점)

- a) 퇴적작용
- b) 변성작용
- c) 화산 분출

- d) 마그마 관입
- e) 침식
- f) 화학적 풍화
- g) 암석화 작용
- h) 용융
- i) 매몰
- j) 융기

47. 다음 중 이 지역에서 일어난 지질과정을 가장 바르게 나타낸 것은? (정답=1점)

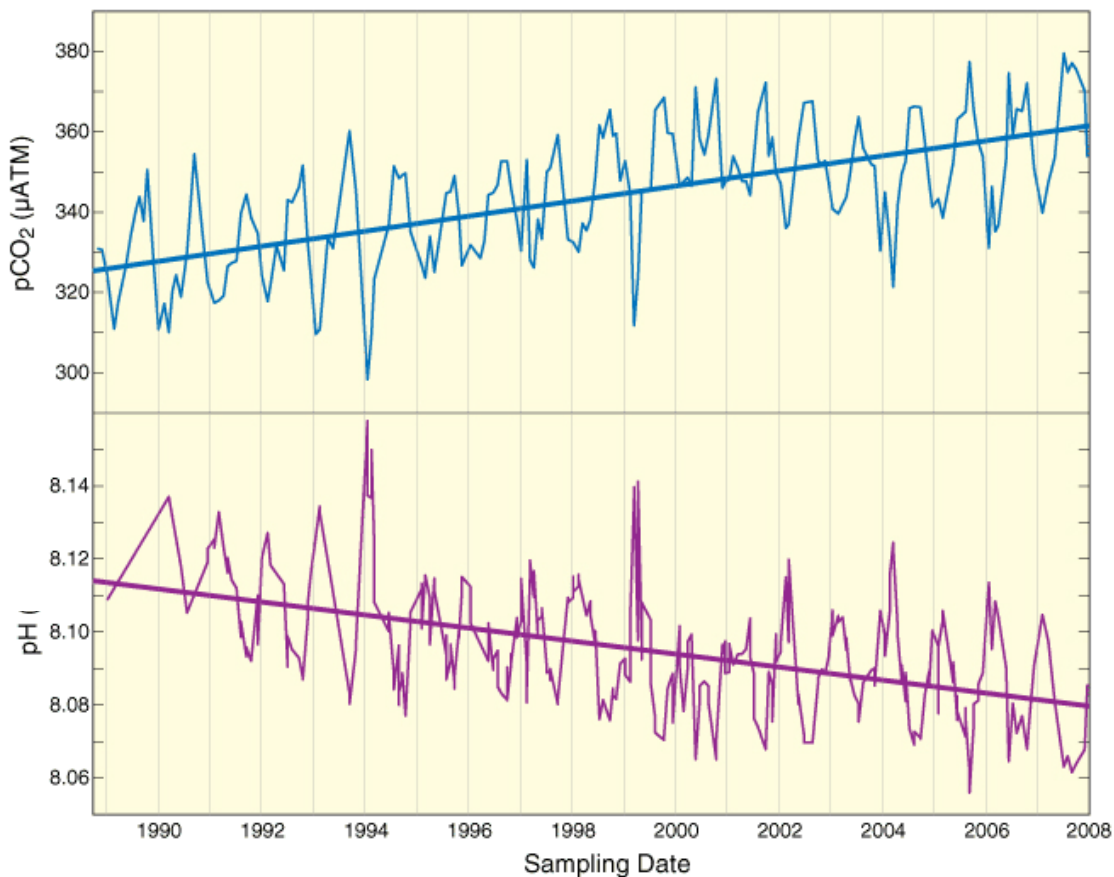
- a) 변성작용, 침식, 마그마 관입, 퇴적작용, 침식
- b) 변성작용, 마그마 관입, 침식, 퇴적작용, 침식
- c) 변성작용, 퇴적작용, 마그마 관입, 침식
- d) 변성작용, 마그마 관입, 화산분출, 퇴적작용, 침식

**48.** The graph below depicts the changes of atmospheric CO<sub>2</sub> concentration and the pH of the Pacific Ocean water. The measurements were made in Hawaii from 1990 to 2008.

Based on the graph, mark the correct statements in the list below.

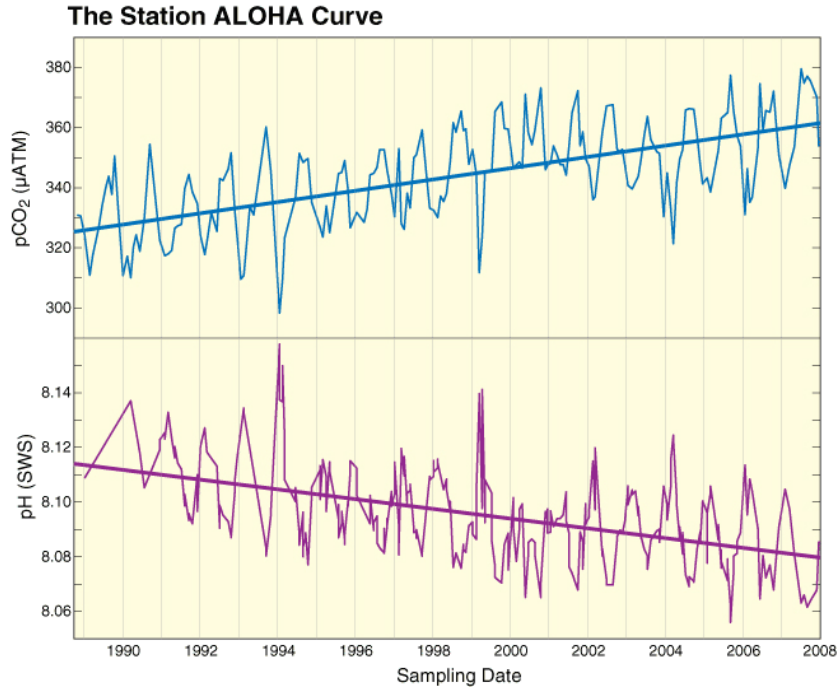
(**EACH** correct answer = 1 point; **EACH** wrong answer = -1 point)

### The Station ALOHA Curve



- a) When the pH increases, CO<sub>2</sub> is released from the ocean to the atmosphere.
- b) Global warming causes an increase in atmospheric CO<sub>2</sub> concentration and the ocean water becomes more acidic.
- c) When atmospheric CO<sub>2</sub> concentration increases, CO<sub>2</sub> gets into the ocean and the ocean water becomes more acidic.
- d) If only the atmospheric CO<sub>2</sub> concentration was increasing and the oceanic pH was constant, global warming would be more rapid.
- e) If only atmospheric CO<sub>2</sub> concentration was increasing and the oceanic pH was constant, global warming would be slower.
- f) An increase in oceanic CO<sub>2</sub> concentration can affect coral reefs.
- g) The annual variation of the atmospheric CO<sub>2</sub> concentration is a result of biological activity.
- h) The common explanation for the increase of atmospheric CO<sub>2</sub> concentration is human activity, mostly fossil fuel burning and forest fires.
- i) The atmospheric CO<sub>2</sub> data shown represent only the changes in the Pacific Ocean.

48. 그래프는 대기의 CO<sub>2</sub>농도와 태평양해수의 pH를 나타낸 것이다. 자료는 1990년에서 2008년까지 하와이에서 측정한 것이다. 다음 서술 중 옳은 것들을 모두 고르시오. (정답 = 각 1점, 오답 = 각 -1점)



- (a) pH가 증가하면, CO<sub>2</sub>는 해양에서 대기로 방출된다.
- (b) 지구온난화는 대기중의 CO<sub>2</sub>를 증가시키고 해수를 더욱 산성화시킨다.
- (c) 대기의 CO<sub>2</sub>농도가 증가하면, CO<sub>2</sub>는 해양으로 흡수되고 해수는 더욱 산성화된다.
- (d) 해수의 pH는 변하지 않고 대기의 CO<sub>2</sub>농도만 증가한다면, 지구온난화는 더욱 빨리 진행될 것이다.
- (e) 해수의 pH는 변하지 않고 대기의 CO<sub>2</sub>농도만 증가한다면, 지구온난화는 더욱 느리게 진행될 것이다.
- (f) 해양의 CO<sub>2</sub>농도 증가는 산호초에 영향을 미칠 것이다.
- (g) 대기의 CO<sub>2</sub>농도 년 변화는 생물활동의 결과이다.
- (h) 대기의 CO<sub>2</sub>농도 증가 원인은 주로 화석연료의 연소와 산불과 같은 인간활동에 의한 것이다. 주로 화석연료의 연소와 산불이다.
- (i) 그림에서 보여진 대기의 CO<sub>2</sub> 자료는 단지 태평양에서 변화만을 나타낸다.

49. What is the dated age of the rocks in which the first evidence of life forms appeared? (Correct answer = 0.5 point):

- a) Approximately  $380 \times 10^6$  years ago.
- b) Approximately  $550 \times 10^6$  years ago.
- c) Approximately  $3.8 \times 10^9$  years ago.
- d) Approximately  $4.6 \times 10^9$  years ago.

49. 최초로 생명체의 증거가 나타나는 암석의 형성 시기는?(정답 0.5점)

- a) 약 3억8천만년전
- b) 약 5억5천만년전
- c) 약 38억년전
- d) 약 46억년전

50. Which of the statements below correctly describe the change in the CO<sub>2</sub> concentration in the primitive atmosphere of the Archaean Earth?

(**EACH** correct answer = 1 point; **EACH** wrong answer = -1 point):

- a) Increased following the appearance of life on earth.
- b) Decreased following the appearance of photosynthetic organisms.
- c) Decreased following the formation of calcium carbonate by living organisms.
- d) Increased following the formation of calcium carbonate by living organisms.
- e) Decreased following the weathering of igneous minerals.
- f) Increased following the weathering of igneous minerals.

50. 다음 중 시생대 지구의 원시대기의 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 농도의 변화를 바르게 설명한 것들은?(각각의 바른 정답 1점, 각각의 틀린 정답 -1점)

- a) 지구에 생명체가 출현함에 따라서 증가하였다.
- b) 광합성하는 생명체가 출현함에 따라 감소하였다.
- c) 살아있는 생명체에 의해 탄산칼슘이 형성됨에 따라 감소하였다.
- d) 살아있는 생명체에 의해 탄산칼슘이 형성됨에 따라 증가하였다.
- e) 화성암을 이루는 광물이 풍화됨에 따라 감소하였다.
- f) 화성암을 이루는 광물이 풍화됨에 따라 증가하였다.

**51 - 52.** The following paragraph (concerning the Sun) contains numbered blanks. Please match the numbered blanks with the correct letters from the word bank provided below. (Correct answer = 0.5 point)

The Sun ejects charged particles, referred to as **(51)**, with the speed of several **(52)** of km/s

**Word bank:**

- a) Corona
- b) Solar wind
- c) Solar flare
- d) Tens
- e) Hundreds
- f) Thousands
- g) Ten thousands

Blank number in the paragraph	The matching letter from the word bank
51	
52	



51-52. (태양에 관한) 다음 문단은 빈칸을 가지고 있다. 주어진 용어를 사용하여 빈칸을 채우시오. (0.5점씩)

태양은 대전된 입자를 방출하는데, 이를 (51)이라 부르고, 그 속도는 수 (-52-) km/s이다.

### 빈칸에 가능한 용어들

- a) 코로나
- b) 태양풍
- c) 태양플레어
- d) 10
- e) 100
- f) 1000
- g) 10,000

문단 빈칸 번호	빈칸에 해당하는 알파벳
51	
52	

**53 – 56.** The following paragraph (concerning fossil fuels) contains numbered blanks. Please match the numbered blanks with the correct letters from the word bank provided below. (Correct answer = 0.5 point)

Fossils of **(53)**, which use energy from **(54)**, existed in the ocean and produced **(55)**. This created **(56)** in the Archaean oceans.

**Word bank:**

- a) Cyanobacteria
- b) Burgess Shale
- c) Oxygen
- d) Brachiopoda
- e) Zooplankton
- f) Nickel ore
- g) Photosynthesis
- h) Trilobites
- i) Uranium ore
- j) Stromatolites
- k) Nitrogen
- l) Banded Iron Formation
- m) Crinoids

Blank number in the paragraph	The matching letter from the word bank
53	
54	
55	
56	

53-56. 다음의 문단은 숫자로 표기된 빈칸을 포함하고 있다. 숫자로 표기된 빈칸과 아래에 제시된 단어 은행의 기호(a~m)를 바르게 짝지으시오.(정답 0.5점)

(54)을(를) 통하여 에너지를 얻는, (53)의 화석은 바다에 존재하였으며 (55)을(를) 생성하였다. 이것은 시생 대 바다에서 (56)을(를) 만들었다.

단어 은행

- a) 남조류
- b) 버제스셰일
- c) 산소
- d) 완족류
- e) 동물성프랑크톤
- f) 니켈 광석
- g) 광합성

- h) 삼엽충
- i) 우라늄 광석
- j) 스트로마톨라이트
- k) 질소
- l) 층상철광층
- m) 해백합

문단의 빈칸 번호	단어 은행의 기호
53	
54	
55	
56	

**57.** Which of the statements below correctly describe the tendency of weathering of feldspars?  
(**EACH** correct answer = 1 point; **EACH** wrong answer = -1 point)

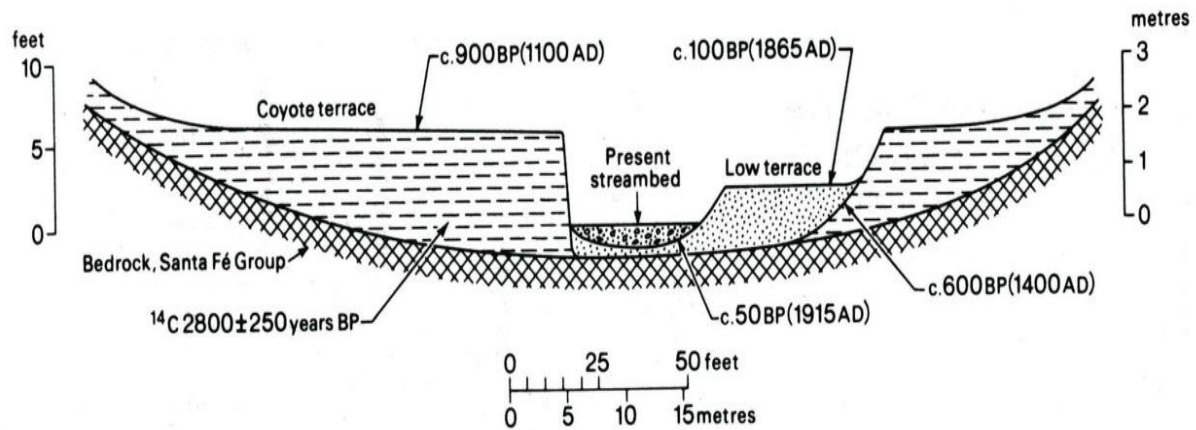
- a) Decreases the amount of CO<sub>2</sub> in the atmosphere.
- b) Increases the amount of CO<sub>2</sub> in the atmosphere.
- c) Enhances the acidification of the oceans.
- d) Limits the acidification of the oceans.
- e) Increases the formation of calcium carbonate.
- f) Decreases the formation of calcium carbonate.

57. 다음 중 장석의 풍화에 대한 경향을 바르게 설명한 것들은? (정답에 대해 각각 = 1점, 오답에 대해 각각 = -1점)

- a) 대기 중의 CO<sub>2</sub>의 양을 감소시킨다.
- b) 대기 중의 CO<sub>2</sub>의 양을 증가시킨다.
- c) 해양의 산성화를 심화시킨다..
- d) 해양의 산성화를 억제한다.
- e) 탄산 칼슘의 형성을 증가시킨다.
- f) 탄산 칼슘의 형성을 감소시킨다.

**58 – 59.** The cross section below represents terraces in a desert. The terraces were dated and their ages are presented in the figure.

Question numbers 58 and 59 are related to this diagram.



**58.** What is the rate of deposition in the older terrace? (Correct answer = 1 point)

- a) One meter in 1000 years.
- b) One meter in 100 years.
- c) One meter in 300 years.
- d) Three meters in 1000 years.

**59.** What can be the reasons for the incision of the valley? Choose the correct answers. (**EACH** correct answer = 1 point; **EACH** wrong answer = -1 point)

- a) Change in the base level.
- b) Climate became drier.
- c) Climate became wet.
- d) Changes in the drainage basin over time.

58-59. 아래 단면도는 사막의 단구를 나타낸 것이다. 단구의 연대가 측정되었고 연대는 그림에 제시하였다. 58, 59번 문제가 이 그림과 관련된 문제이다.

58. 오래된 단구에서 퇴적률은? (정답=1점)

- a) 1 m/1000년
- b) 1m/100년
- c) 1m/300년
- d) 3m/1000년

59. 이 계곡에서 침식의 원인으로 가능한 것은 무엇인가? 옳은 답들을 고르시오. (정답 각 1점; 오답 각 -1점)

- a) 침식 기준면의 변화
- b) 기후가 건조해 짐
- c) 기후가 습해짐
- d) 시간에 따른 배수분지의 변화

**60 – 67.**The following paragraph (concerning the Earth's early evolution) contains numbered blanks. Please match the numbered blanks with the correct letters from the word bank provided below. (Correct answer = 0.5 point)

The Earth formed **(60)** years ago by accretion from the solar nebula. The early Earth was **(61)** from the surface to the core and heavy **(62)** sunk, leading to the formation of the **(63)**. The surface was covered with a **(64)** and volcanic outgassing created the primordial atmosphere with **(65)** oxygen.

Then Earth cooled and formed a crust, with the ocean at the surface. This is the beginning of the **(66)** age, which occupies the **(67)** span of time in the Earth's history.

**Word bank:**

a) hydrogen	l) iron
b) oxygen	m) mantle
c) reductive	n) core
d) nitrogen	o) magma ocean
e) water	p) set of plates
f) 460 Million	q) plenty of
g) 4.6 Billion	r) no
h) 46 Billion	s) smallest
i) solid	t) largest
j) molten	u) Cambrian
k) silicon	v) Precambrian

Blank number in the paragraph	The matching letter from the word bank
60	
61	
62	
63	
64	
65	
66	
67	

60-67. 다음 문단(지구의 초기 진화에 대하여)은 숫자로 표기된 빈칸을 포함하고 있다. 숫자로 표기된 빈칸과 아래에 주어진 단어 은행의 기호(a~v)를 바르게 짝지으시오.(정답 0.5점)

지구는 태양계 성운으로부터 강착에 의하여 (60)년 전에 형성되었다. 생성 초기의 지구는 표면에서부터 핵까지 (61)이었고, 무거운 (62)은 침강하여 (63)을 형성하게 되었다. 표면은 (64)로 덮여 있었고, 화산에서 방출된 가스는 (65)산소를 갖는 원시 대기를 만들었다.

그 후 지구는 냉각하였고 지각을 형성하였으며, 지표에 바다가 만들어졌다. 이것은 (66) 시대의 시작이며, 이는 지구 역사의 (67)에 해당하는 시간을 차지한다.

단어 은행의 기호

a) 수소	l) 철
b) 산소	m) 맨틀
c) 환원성	n) 핵
d) 질소	o) 마그마 바다
e) 물	p) 판들의 세트
f) 4.6억	q) 다량의
g) 46억	r) 없음
h) 460억	s) 최소
i) 고체	t) 최대
j) 용융 상태	u) 캄브리아기
k) 규소	v) 선캄브리아기

문단의 빈칸번호	단어 은행의 기호
60	
61	
62	
63	
64	
65	
66	
67	