2019 年国际地球科学奥林匹克竞赛选拔赛决赛

注 意 事 项

在答题前请认真阅读本注意事项及答题要求

1. 本试卷共分为三个部分，第一部分为单选题，第二部分为不定项选择题，第三部分为读图、单选题。本次考试时间为 150 分钟。考试结束后，请将本试卷、答题卡、草稿纸一并交回。
2. 答题前请务必将自己的姓名、考号用黑色签字笔填写在答题卡的规定位置。
3. 作答选择题须用 2B 铅笔在机读卡指定位置涂卡。
4. 考试开始 30 分钟内不允许提前交卷，考试结束后待监考老师确认后方可离场。

一、单选题（每题 1 分，答错不得分）

1. 下列哪个矿物不可能出现 2 组解理？

A．白云母； B．角闪石； C．辉石； D．正长石；

2. 一个花岗岩体侵入到灰岩和砂岩地层中，形成的变质岩分别是？

A．大理岩和石英岩　　B．片岩和大理岩

C．片岩和片麻岩　　D．石英岩和片麻岩

3. 下列哪个因素可能不影响河流阶地的形成

A．侵蚀基准面的变化　　B．平衡剖面的形成

C．地壳的抬升　　D．地壳的沉降

4. 下列关于沼泽的说法哪个是不正确的

A．很多沼泽是由湖泊转化形成的

B．近海地段也可以形成沼泽

C．沼泽形成过程中伴有泥炭的形成

D．沼泽形成于低洼的地段

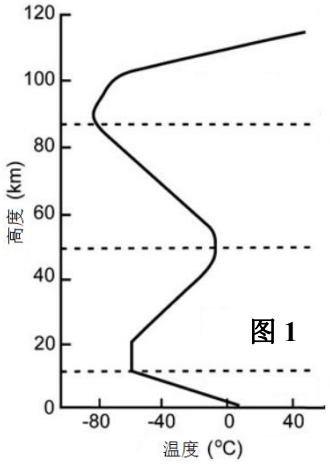


图 1

5. 霸王龙出现在哪个地质年代？

A．三叠纪　B．侏罗纪　C．白垩纪　D．古近纪

6. 图 1 为大气圈的垂直分层结构，臭氧层位于距地表约 ____ km 的_____ 。

A．5-10，平流层

B．5-10，对流层

C．20-30，平流层

D．20-30，对流层

7. 图 2 为一条假定污染河流中生化需氧量（BOD）和溶解氧（DO）的变化曲线。横坐标从左至右表示河流的流向和距离，流经时间以日（d）计；纵坐标表示 BOD 和 DO 的浓度，单位 mg/L。如果流入的污水量和浓度全年无大变化，河流的流量也大致不变，则 DO 曲线的最低点位置与污水排入河流处的距离在夏季（　　）冬季；

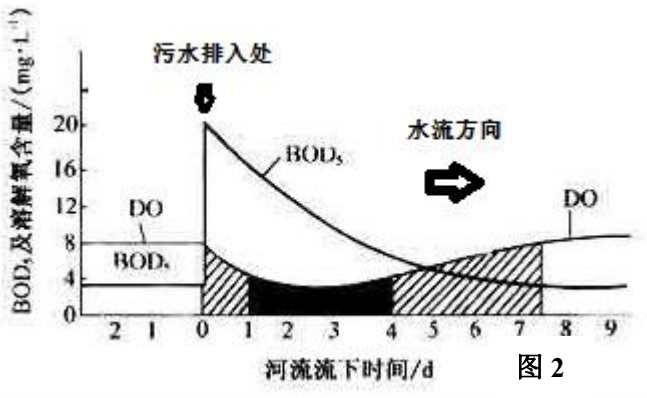


图 2

A．大于；　B．小于；　C．等于；　D．无法判断

8. 常被用于示踪地下水-岩相互作用的程度、地下水混合过程以及岩石裂缝中次生碳酸盐的流体来源的同位素是什么？

A．氢；　B．氧；　C．锶；　D．铯

9. 土壤中的矿物按其成因可分为原生矿物和次生矿物，下列哪种类型矿物不属于土壤原生矿物？

A．硅酸盐；　B．碳酸盐；　C．磷酸盐；　D．硫化物

10. 地球上储量排名前三的水体依次为：

A．海洋、盐湖和内海、淡水湖；

B．海洋、淡水湖、地下水；

C．海洋、冰冠和冰川、地下水；

D．海洋、盐湖和内海、河流

11. 当铁磁物质加热到一定温度时，原来的磁性就会消失，把这个温度叫做？

A．熔点；　B．消磁点；　C．居里点；　D．等温点

12. 地球内部以液体形态存在的圈层为：

A．软流圈；B．内核；C．外核；D．下地幔

13. 关于地球内部温度变化，下面描述不正确的是：

A．由地表向下，可分为变温带、恒温带和增温带；

B．地幔温度变化受太阳辐射的影响；

C．地核与地幔的边界是温度突变的界面；

D．地核内温度随深度增加。

14. 关于大地水准面，下面描述正确的是：

A．它是由静止海水面并向大陆延伸所形成的不规则的封闭曲面，其上的重力各处相等；

B．它是由静止海水面并向大陆延伸所形成的不规则的封闭曲面，其上的引力势各处相等；

C．它和参考椭球体相同；

D．它的形状不受地球内部物质密度分布变化的影响。

15. 地球表面某一点观测到的重力值不会受到以下哪些因素的影响？

A．该点所处的经度；　　B．该点所处的纬度；

C．该点的海拔高度；　　D．该点下部地球介质的密度。

16. 位于北半球的一位驾驶员在夏至这一天中午时分驱车向正北行驶，发现其前方车辆与地面夹 60o 角的汽车玻璃反射的太阳光正几乎平行于地面刺眼地射向他。该驾驶员的地理纬度大约是北纬多少度？

A．60.0o；　B．30.0o；　C．42.5o；　D．53.5o

17. 在巴哈马群岛一些珊瑚化石表明 5 亿年前地球每年自转近 400 天，而目前每年自转 365 天。关于这个现象的论述正确的是：

A．月球对地球的潮汐作用，导致地球自转减慢；

B．太阳不对地球产生潮汐作用；

C．太阳对地球的潮汐作用比月球强；

D．在上下弦时发生大潮，在塑望月时发生小潮。

18. 相较于金星的大气，造成火星完全不同的大气特征原因是：

A．温室效应失控；

B．因质量远低于地球，火星脱气产生 CO2 速率低于逃逸率，导致大气层变薄并冷却；

C．火星不能从内部排出 CO2；

D．火星距离太远太远，不可能存在液态水。

19. 虽然围绕一颗 B 型恒星的宜居带很大，但我们却不在那里寻找存在生命的行星，因为这种恒星：

A．有太强的引力；　　B．温度太低，生命无法维持；

C．周围只能形成气态的巨行星；　　D．寿命太短，生命没有足够时间进化。

20. 碳、氧、硅等元素对于星际尘埃的形成非常关键，这些元素主要是：

A．宇宙早期大爆炸阶段的原初核合成产生的；　　B．宇宙中一直存在的；

C．跟恒星相关的天体物理过程合成的；　　D．起源于行星内部放射性衰变的。

21. 赤潮发生的物质基础和首要条件是：

A．气候异常；　　B．海水富营养化；

C．温度异常；　　D．光照适宜。

22. 发生在海岸带的侵蚀作用不包括那种形式？

A．冲蚀；　　B．磨蚀；　　C．溶蚀；　　D．下蚀

23. 当流体内部密度垂直分布呈现层化构造时，流体内部也会出现波动，这种波称作：

A．内波；　B．重力波；　C．边缘波；　D．表面波

24.开阔大洋表层海流受到大气风应力驱动，根据传统 Ekman 理论，风海流表层流流向与风应力的夹角约为多少度？

A．0；　　B．30；　　C．45；　　D．60

25.地球上唯一东西贯通的大型洋流是：

A．南极沿岸流；B．南极绕极流；C．北极穿极流；D．黑潮暖流

二、不确定选择题（每个正确答案得 1 分，错误扣 0.5 分）

26. 下列关于地壳的表述哪些是正确的？

A．高山地区的地壳比较厚；　　B．大洋地壳基本上由玄武质岩石组成；

C．软流圈是地壳中的一个圈层；　　D．莫霍面将地壳分为上下两个部分；
E．地壳的平均密度约为 3.0；　　F．组成上地壳的物质主要是硅铝质矿物。

27. 下列关于褶皱的表述哪些是正确的？
A．褶皱是岩石发生连续弯曲变形所形成的；
B．褶皱的转折端通常受到张应力的作用；
C．褶皱的核部通常受到张应力的作用；
D．在露头尺度上，褶皱两翼的岩层相向倾斜就一定是向斜；
E．长短轴相近的褶皱只有背斜没有向斜；
F．我们把岩层发生近 90 度弯折的褶皱称为膝折。

28. 下列关于断层的表述哪些是正确的？
A．岩层发生断裂的构造统称为断层；
B．断层的位移量即断层运动路径的长度；
C．拥有共同下降盘的正断层系称为地堑；
D．拉分盆地是拉张断裂系所形成的盆地；
E．站在走滑断层的一侧，另一侧的断块向左运动的称为左旋走滑断层。

29. 下列关于变质作用的表述哪些是正确的？
A．变质作用中相同的物质成分可以形成不同的矿物组合；
B．很多变质相岩石都有其特定的变质矿物；
C．计算变质作用的温压条件通常采用矿物对的方法；
D．麻粒岩相岩石一般都是基性的；
E．片麻理是一种特殊的层理；　　F．石榴子石只出现在榴辉岩中。

30. 下列关于板块构造的表述哪些是正确的？
A．岩石圈是上地幔及以上部分岩石构成的圈层；
B．汇聚型边界就是俯冲边界；
C．被动陆缘是没有构造岩浆活动的大陆边缘；
D．在大洋中脊附近，海底磁异常条带沿中脊呈对称分布；
E．板块内部没有构造岩浆作用；
F．俯冲作用是导致火山弧形成的主要因素。

31. 关于地球内核下面描述正确的是：
A．内核物质的密度比外核的密度大；　　B．内核物质是液态的；

C．内核的自转速度比地球的自转速度快；　　D．内核的主要成分为铁和镍；
E．内核与外核的界面位于深约 2900km 的古登堡面。

32. 地球表面某一点观测到的重力值会受到以下哪些因素的影响？

A．该点所处的经度；　　B．该点所处的纬度；
C．该点的海拔高度；　　D．该点下部地球介质的密度。

33. 图 3 显示了大陆地区和海洋地区观测到的布格重力异常（Bouguer anomaly）的分布曲线，从图上可以得到下面正确的结论是：

A．海洋地区正的布格重力异常是因为海水层的存在；
B．海洋地区正的布格重力异常是因为海洋地壳较薄；
C．大陆地区负的布格重力异常是因为地形较高；
D．大陆地区负的布格重力异常是因为大陆地壳较厚。

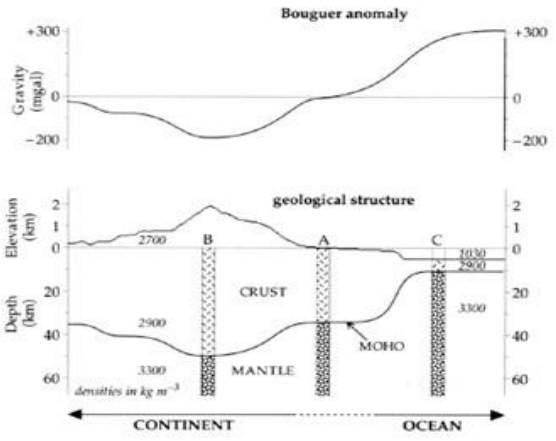


图 3

34. 关于地磁极，下面描述正确的是:

A．地磁极由实测结果得到，是地球表面上地磁场倾角为 90°、磁场强度最大的地方；
B．地磁南、北极极与地球南、北极重合；
C．地磁极为偶极子地磁轴与地球表面的交点，其连线一定通过地心；
D．地磁南、北极不与地球南、北极重合。

35. 地球上不同圈层中的化学元素既有联系，也有差异。下表为地壳、土壤和生物体中部分元素的含量（%），表 1 中的哪组数据是土壤的平均元素组成？

A．甲；　　B．乙；　　C．丙；　　D．哪组都不是

	Si	Al	Ca	K	Na	Mg	O	C	N	P	Fe	H
甲	33.0	7.12	1.37	1.36	0.50	0.60	49.0	2.0	0.10	0.08	3.80	1.00
乙	0.05	0.02	0.50	0.20	0.05	0.07	70.0	18.0	0.50	0.70	0.02	8.00
丙	27.6	8.50	3.50	2.50	2.60	2.00	47.2	0.01	0.02	0.08	5.00	0.15

表 1

36. 能引起温室效应的气体有：

A．氯氟烃类化合物；　　B．二氧化碳；　　C．氧化亚氮；　　D．二氧化氮；

E．臭氧；　　F．甲烷；

37.下列属于重金属在水环境中迁移转化的作用有：

A．沉淀作用；　　B．水解作用；　　C．光解作用；　D．配合作用；

E．氧化还原作用；　　F．挥发作用

38. 按成因可将土壤矿物划分为原生矿物和次生矿物，下列属于原生矿物的有：

A．石膏；　B．伊利石；　C．方解石；　D．蛭石；　E．角闪石；　F．高岭石

39. 科学家认为南方涛动指数与厄尔尼诺事件有着紧密的联系，那么南方涛动指数的哪一种情况最有可能发生厄尔尼诺？

A．　0.1；　　B．　-0.1；　　C．　3.0；　　D．　-3.0

40. 诱发风暴潮的大气扰动类型有：

A．热带气旋；　　B．温带气旋；　　C．寒潮或冷空气；　　D．以上都不是

41. 一般认为液态水是生命的必要条件。人们将恒星周围一定范围内水可以液态形式存在的区域称为宜居带（habitable zone）。下列的叙述哪些是正确的？

A．若恒星半径增加至原来四倍，而表明温度降为原来一半，则宜居带位置不变；

B．若恒星半径增加至原来四倍，而表明温度降为原来一半，则宜居带位置内迁；

C．若恒星半径增加至原来四倍，而表明温度降为原来一半，则宜居带位置外迁；

D．若恒星半径增加至原来四倍，而表明温度不变，则宜居带位置外迁。

42. 通常称金星为地球的姊妹，质量、半径、太阳距离都相似，但地球生机盎然、金星烈焰如狱。这归因为：

A．地球和金星的初始大气很不一样；

B．初始大气几乎逃逸后，地球表面形成海洋，并溶解了大部分内部排出的气体（如 CO2）；

C．初始大气几乎逃逸后，金星发生“失控的温室效应”；

D．金星曾经出现过生命；

E．金星大气以 CO2 为主。

43. 已发现的大量太阳系外行星让我们更好的认识太阳系的起源和演化。请选出正确叙述：

A．发现了处于宜居带内的行星；

B．已发现的热木星和超级地球这两类系外行星在目前太阳系中没有对应；

C．在含有较多“尘埃”元素（如 C 和 Si）恒星的周围更容易发现系外行星；

D．测量目星视向速度和行星凌星是发现系外行星的主要方法；

44.下列关于大气辐射的叙述，哪些是正确的？

A．大气分子可以有效地散射短波辐射，且波长越长、散射效率越高；

B．天空是蓝色的，这是因为大气分子散射太阳光是，能更有效地散射波长较短的部分；

C．暖云（液态水云）的净辐射效应是加热地表；

D．对流云对短波和长波的辐射强迫大致抵消，所以净辐射效应接近 0.

45. 关于大气气溶胶的描述，以下哪些是正确的？

A．大气气溶胶全部是由人类活动排放到大气中的；

B．大气气溶胶都是球型的；

C．自然源的气溶胶全部都是一次性气溶胶；

D．人为源的气溶胶全部都是二次性气溶胶；

E．大气气溶胶可能散射也可能吸收太阳辐射；

F．化石燃料燃烧过程中排放的 SO2 在大气中氧化后形成的硫酸盐粒子。

46. 大气中形成逆温的原因有哪些？

A．地面辐射可见光冷却；　　B．下沉气流绝热增温；

C．冷空气沿着锋面爬升到暖空气之上；　　D．冷空气平流到暖的地表上空；

E．山谷中，冷空气沿山坡下沉。

47. 下列关于云微物理的描述，哪些是正确的？

A．越小的液滴越容易蒸发；　　B．真实大气中必须有气溶胶才能生成云滴；

C．气溶胶越容易溶于水，越容易活化成为云滴；

D．因为纯水很难核化为云滴，所以真实大气中存在最高的水汽过饱和比约为 30%；

E．雨滴是由水汽凝结在云滴上面产生的；

F．云中在水滴和冰晶同时存在的情况下，一般冰晶内的水会升华然后凝结在水滴上。

48. 下列哪些叙述是正确的？

A．气温相同的情况下，相对湿度越高，水汽的混合比越大；

B．气温相同的情况下，相对湿度越高，抬升凝结高度越高；

C．气温相同的情况下，相对湿度越高，露点温度越高；

D．气温相同的情况下，相对湿度越高，湿球温度越低；

E．相对湿度为 90%，水汽压为该温度饱和水汽压的 90%。

49. 关于历法，如下论述中正确的有：

A．格里历为现今沿用的公历，属于阴阳历；

B．历法目的是尽可能地用简单易行的人为手段协调年、月、日，方便日常生活；

C．中国农历属于阴历；

D．往往通过闰年或闰月等提高历法的精度。

50. 恒星的质量越大，则：

A．光度就越高；　　B．半径就越小；

C．引力越强，中心温度也就越高；　　D．核聚变速率就越高；

E．寿命就越长。

三、根据图表回答问题（单选）

根据图 4 回答 51～53 题

51. 图中显示的是什么构造现象？

A．杆状构造；B．香肠构造；

C．鞘褶皱；　D．滚动构造



图 4

52. 这种构造一般形成于哪一类岩石中？

A．沉积岩；　　B．岩浆岩；　　C．变质岩；　　D．无法判断

53. 根据该岩石的特征判断该岩石为：

A．砂岩；　　B．流纹岩；　　C．片麻岩；　　D．花岗岩

根据图 5 回答 54～56 题



图 5

54. 图中红色部分你认为是什么矿物？

A．红宝石；　　B．辰砂；

C．石榴子石；　　D．方解石

55. 图中矿物的哪种主要特征是你鉴定为该矿物的主要依据？

A．颜色；　　B．晶形；

C．解理；　　D．断口

56. 该矿物属于哪一类矿物？

A．硅酸盐；　　B．碳酸盐；

C．硫酸盐；　　D．磷酸盐

根据图 6 回答 57～59 题



图 6

57. 图中显示的是什么构造现象？

A．层面构造；　　B．流动构造；

C．片麻状构造；　　D．堆晶构造

58. 这种构造一般形成于哪一类岩石中？

A．沉积岩；　　B．火山岩；　　C．变质岩　　D．侵入岩

59. 由此判断该岩石为：

A．砂岩；　　B．流纹岩；　　C．片麻岩；　　D．辉长岩

根据图 7 回答 60～63 题

图 7 中从 A 到 E 是浊积岩中典型的鲍马系列：

60. A 段主要由砂岩组成，厚度常比其他岩段大，其中发育的粒序是什么？

A．反粒序；　　B．正粒序；

C．先正粒序后反粒序；　　D．先反粒序后正粒序。

61. B 段具有典型的层理是什么？

A．波状层理；　　B．平行层理；　　C．斜层理；　　D．交错层理

62. C 段是浊积岩的特征沉积，通常称之为：

A．卷积层；　　B．混积层；　　C．包络层；　　D．包卷层

63. 此种沉积层一般形成于什么环境？

A．大陆裂谷；　　B．大陆边缘；　　C．大洋中脊；　　D．大洋板内

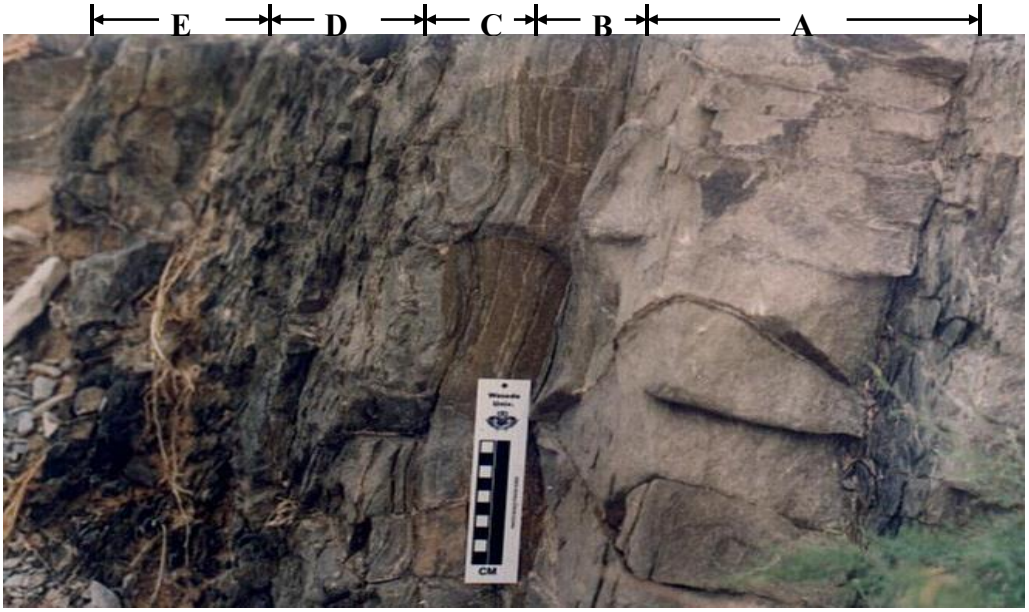


图 7 浊积岩中的鲍马系列

表 2 是出现在某构造带上火山岩的成分分析结果，但 SiO2 的含量数据缺失，请

样品编号	TiO_2	Al_2O_3	TFe_2O_3	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5
1	0.39	14.34	7.49	0.12	10.30	10.84	1.80	1.39	0.07
2	0.10	13.88	1.05	0.03	0.23	1.35	3.81	4.29	0.03
3	0.30	14.20	2.47	0.03	0.51	1.77	3.44	4.78	0.11
4	0.68	14.65	9.66	0.16	6.74	10.14	2.53	1.45	0.06
5	0.84	13.20	10.70	0.17	7.34	9.78	1.78	2.29	0.07
6	0.04	13.07	0.49	0.05	0.12	0.77	3.61	5.21	0.01
7	0.04	13.09	1.12	0.02	0.11	0.49	4.86	4.77	0.01
8	0.52	15.71	9.40	0.15	11.44	10.27	1.87	0.92	0.12
9	0.69	13.59	10.54	0.17	7.58	10.10	3.19	1.45	0.07
10	0.04	13.06	0.52	0.05	0.13	0.75	3.22	5.94	0.01

根据你所学知识回答 64～66 题（单位：%）：（单选）

表 2

64. 下列哪组数据是酸性火山岩？

A．1、2、3、4；　　B．6、7、8、9；　　C．1、4、5、8；　　D．2、3、6、7

65. 下列哪组数据是基性火山岩？

A．1、2、3、4；　　B．6、7、8、9；　　C．1、4、5、8；　　D．2、3、6、7

66. 你认为该套火山岩可能形成于什么环境？

A．大陆裂谷；　　B．大陆边缘；　　C．大洋中脊；　　D．大洋板内

图 8 是某河流在流经某山区时留下的平面图和剖面图，根据图中所示回答 67～70 题



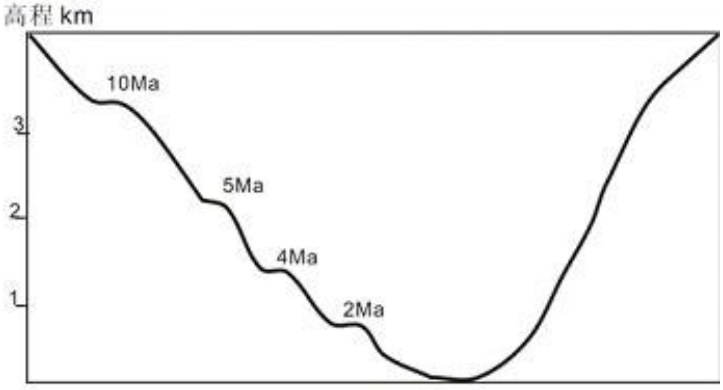


图 8

67. 下方的剖面图可能位于平面图的哪个位置？

A．甲；B．乙；C．丙；D．丁

68. 根据剖面图中阶地有机物所测得年龄数据，你认为 10Ma 以来该山脉的平均隆升速度是多少？（单位：米/百万年）

A．110；B．220；C．330；D．440

69. 哪个阶段是山脉隆升最快的时期？

A. 0-2Ma；　　B. 2-4Ma；C. 4-5Ma；D.5-10Ma

70. 根据你所学知识，你认为该山脉的隆升属于什么构造运动？

A．加里东运动；　　B．海西运动；

C．燕山运动；　　D．喜马拉雅运动

71. 土壤腐殖质是土壤有机质的主要组成部分，根据土壤腐殖质在不同溶剂中的溶解性，可将其分离为不同物质，图 9 中 1、2、3、4 依次为：

A．棕腐酸，胡敏素，胡敏酸，富里酸；

B．棕腐酸，胡敏素，富里酸，棕腐酸；

C．胡敏素，胡敏酸，棕腐酸，富里酸；

D．胡敏素，胡敏酸，富里酸，棕腐酸。

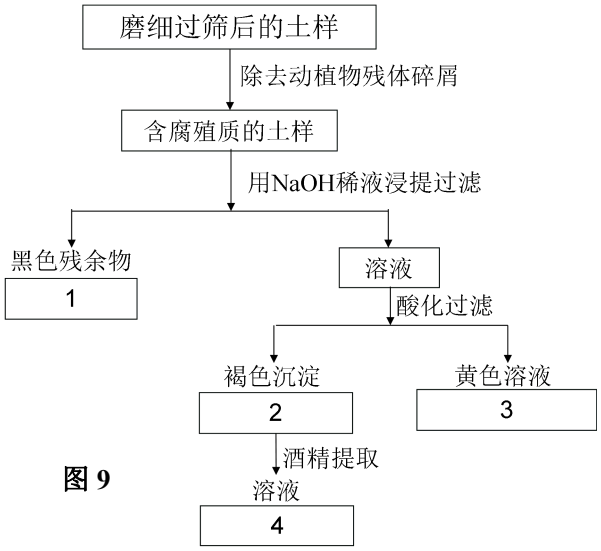


图 9

72. 图 10 中显示的是全球地震观测时出现的 P 波的影区（103°~142 °之间的区域内观测不到直达 P 波震相），P 波影区形成的直接原因为：

A．地球外核为液态；

B．地球外核的 P 波速度比地幔的 P 波速度小；

C．地球外核的 P 波速度比地幔的 P 波速度大；

D．P 波的质点偏振方向与振动传播方向一致。

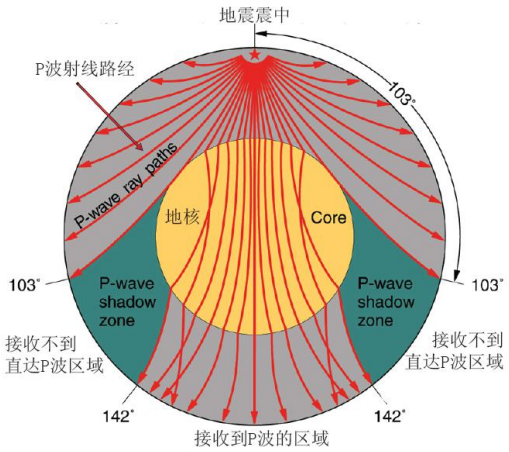


图 10

73. 图 11 显示了墨西哥沿岸地区发生的多次地震的震源机制解，它们反映了产生这些地震的断层运动方式主要为：

A．左旋走滑；

B．右旋走滑；

C．正断层；

D．逆断层.

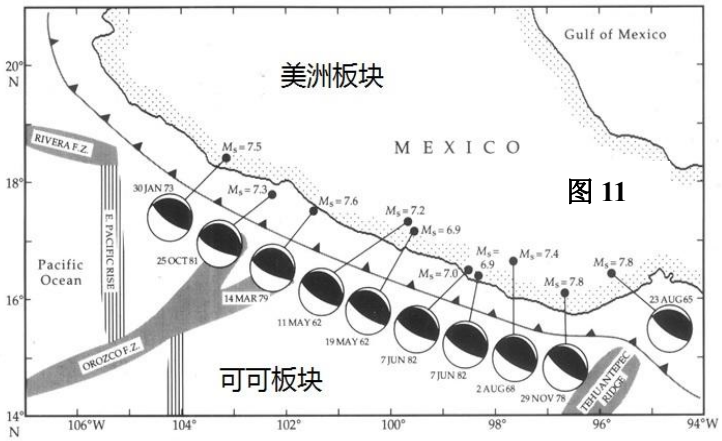


图 11

图 12 为老寨地区地质图，请仔细阅读该地质图，并回答 74～80 题

74. 该区可以明显读出多少个褶皱？

A．2；　　B．3；　　C．4；　　D．5

75. 你读出的褶皱有几个背斜？

A．2；　　B．3；　　C．4；　　D．5

76. 图中可以读出几次明显的构造运动？

A．2；　　B．3；　　C．4；　　D．5

77. 图中的断层为：

A．左旋走滑；　　B．右旋走滑；　　C．正断层；　　D．逆断层.

78. 该区出露的最老地层为：

A．震旦系；　　B．寒武系；　　C．志留系；　　D．白垩系.

79. 下列地质事件发生的先后顺序哪个是正确的？

A．古生代沉积—侏罗纪沉积—白垩纪沉积—花岗岩侵入—断层作用；

B．古生代沉积—花岗岩侵入—侏罗纪沉积—断层作用—白垩纪沉积；

C．古生代沉积—断层作用—花岗岩侵入—侏罗纪沉积—白垩纪沉积；

D．古生代沉积—断层作用—侏罗纪沉积—白垩纪沉积—花岗岩侵入。

80. 根据你所学知识判断老寨地区应位于哪个构造区？

A．华北板块；　　B．扬子板块；　　C．塔里木板块；　　D．青藏褶皱系。

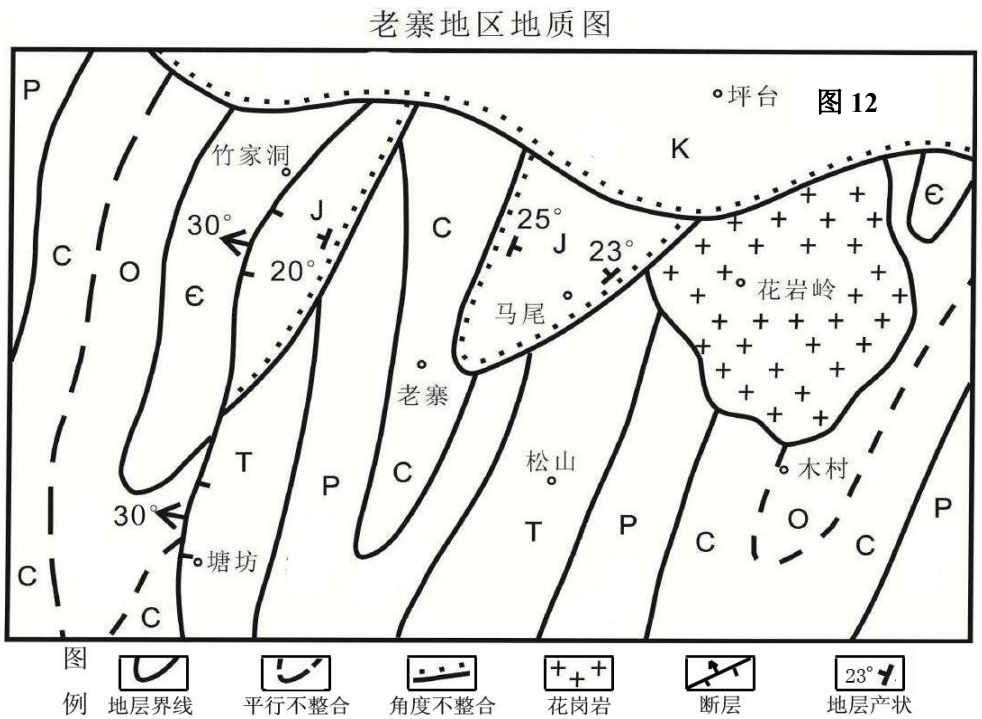


图 12