“海亮杯”2021-2022 学年全国中学生地球科学奥林匹克竞赛

预赛试题

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、不定项选择题（除特别说明外）。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（只选一个正确答案，正确得一分，错误或多选不得分）

1. 你认为下面哪一种特征是区别石英和方解石最有效的物理特征？

A.光泽；　　B.密度；　　C.颜色；　　D.解理。

2. 石棉可能由哪种矿物变质而成？

A.黑云母；　　B.斜长石；　　C.蛇纹石；　　D.绿泥石。

3. 你认为哪种暗色矿物是花岗岩中常见的矿物？

A.黑云母；　　B.角闪石；　　C.辉石；　　D.橄榄石。

4. 哪种粒径的碎屑岩称为粉砂岩？

A. <0.001mm；　　B. 0.001-0.01mm；　　C. 0.01-0.1mm；　　D. 0.1-2mm。

5. 花岗片麻岩属于哪种变质相岩石？

A.绿片岩相；　　B.角闪岩相；　　C.麻粒岩相；　　D.榴辉岩相。

6. 下列哪种岩层一般认为是透水岩层？

A.玄武岩层；　　B.泥质岩层；　　C.页岩层；　　D.砂岩层。

7. 哪种地貌类型不属于海滩海岸地貌类型？

A.潮道沟；　　B.离岸坝；　　C.滩角；　　D.沙嘴。

8. 下列哪种化石最可能出现在寒武纪的地层中？

A.恐龙；　　B.菊石；　　C.鸮头贝；　　D.三叶虫。

9. 最近在云南禄丰新发现的恐龙是哪个时代的？

A.二叠纪；　　B.三叠纪；　　C.侏罗纪；　　D.白垩纪。

10. 碳中和的概念是指：

A.碳达峰后碳的排放保持在一定的范围内；

B.设法使酸性的CO_2和碱性气体达到中和；

C.把CO_2的排放逐步减少到人均值；

D.让CO_2的排放达到“收支平衡”。

11. 地震波在地球内波的传播速度与介质的：

A.密度成正比；

B.密度成反比；

C.切变模量成反比；

D.体变模量成反比。

12. 下列对钙华描述你认为哪个是错误的？

A.所有温泉都可形成钙华沉积；

B.钙华是陆地水循环过程中物质迁移的一种表现形式；

C.水化学条件是钙华沉积的物质基础和必要条件；

D.生物效应可对钙华沉积起到加强作用。

13. 钙华滩属于钙华景观的一种，黄龙景区内的“金沙铺地”尤为著名，下列地段中最易形成钙华滩的是？

A.平坦开阔地段；

B.地表塌陷处；

C.较为平缓的斜坡地段；

D.较为陡峻的斜坡地。

14. 烈度和震级的区别是？

A.烈度：地震时地面受到的影响或破坏程度；震级：根据地震仪测得的地震波形计算地震释放能量的多少；

B.烈度：根据地震仪测得的地震波形计算地震释放能量的多少；震级：地震时地面受到的影响或破坏程度；

C.烈度：用来评估自然灾害本身造成的社会损失的度量标准；震级：表明地震时释放的能量的多少；

D.烈度：是来表示地震造成的社会损失的程度；震级：表明地震时释放的能量的多少。

15. 海洋的大尺度环流可分为表层的_____，和中深层的_____。其中后者的关键海区位于北大西洋。

A. 风生环流；热盐环流；

B. 等密度流；等温度流；

C. 西风漂流；极地环流；

D. 西风漂流；北大西洋翻转流。

16. 二分二至（春分、秋分、夏至、冬至），反映了地球什么运动？太阳的直射点？

A.地球自转/春分太阳直射赤道；

B.地球公转/夏至太阳直射北回归线；

C.地球自转/秋分太阳直射南回归线；

D.地球公转/冬至太阳直射赤道。

17. 中国地质科学院离子探针中心最近在《Science》上发表的论文称，对嫦娥五号取回的月球样品进行测试认为，在19.6亿年前月球上仍然有火山活动，你认为该中心会对月球上的何种岩石定年而得出的结论？

A.花岗岩；　　B.闪长岩；　　C.辉长岩；　　D.玄武岩。

18.之前普遍认为月球在30亿年前停止了岩浆作用，那么19.6亿年的数据可能意味着：

A. 可能意味着岩石的定年方法不可靠；

B. 让我们知道月球上有 19.6 亿年前的火山岩；

C. 可能对月球乃至类地行星的演化需要重新认识；

D. 一个局部的月球年龄说明不了什么。

19. 在昆明召开的《生物多样性》大会的主题词是什么？

A.生物多样性；

B.地球家园；

C.地球绿色资源；

D.地球生命共同体。

20.《生物多样性公约》2050年的愿景是：

A. 人与自然和谐共生；

B. 建成地球生命共同体；

C. 保护地球生物的多样性；

D. 顺应自然和保护自然。

二、不确定选择题（单选或多选，每一个正确答案得 1 分，选错一个扣 0.5 分）

1. 下列关于地壳的描述你认为哪些是正确的？

A. 地壳中丰度最高的元素是O；

B. 地壳中丰度最高的元素是Si；

C. 占地壳表面积最大的岩石种类是花岗岩；

D. 占地壳体积最大的岩石种类是花岗岩；

E. 陆壳与洋壳的物质成分有比较大的差异；

F. 陆壳与洋壳的厚度有比较大的差异。

2.下列关于板块构造的描述你认为哪些是正确的？

A. 洋陆边界是板块的天然边界；

B. 板块运动满足球面运动的欧拉定理；

C. 弧后盆地是活动陆缘的组成单元；

D. 海沟是由于板块的扩张而形成的；

E. 转换断层是大型的走滑断层；

F. 蛇绿岩带通常代表了古大洋的存在。

3.下列关于岩石的概念你认为哪些是正确的？

A. 矿物的集合体称为岩石；

B. 片理就是变质岩的层理；

C. 火山岩的流动构造也是一种层理；

D. 主要由角闪石和斜长石构成的岩石称为闪长岩；

E. 碳酸岩是一种沉积岩；

F. 大理岩是一种沉积岩。

4. 下列关于河流的描述你认为哪些是正确的？

A. 河漫滩都是位于河流凹岸一侧；

B. 河漫滩都是位于河流凸岸一侧；

C. 只有在形成曲流河的条件下才能形成牛轭湖；

D. 河流阶地可以用来推测构造运动的幅度；

E. 每条河流都有自己的三角洲；

F. 河流中碎屑物的成熟度从上游到下游不断提高。

5. 下列关于海洋的描述你认为哪些是正确的？

A. 大陆坡的平均坡度为10º；

B. 大洋盆地是平坦的；

C. 潮坪沉积物的粒径由大陆向大洋方向逐渐变细；

D. 波浪作用的深度一般不大于波长的1/2；

E. 用旋转潮波理论比较容易解释全日潮、不规则潮的问题；

F. 宽阔的大洋受海啸的影响比较小。

6. 下列关于湖泊的描述你认为哪些是正确的？

A. 湖泊的沉积物中经常可以发现泥裂等层面构造；

B. 湖泊的碎屑沉积物一般为薄层理；

C. 湖泊的碎屑沉积物分布一般表现为与湖盆相似的同心圆状；

D. 湖泊的沉积物通常可以反映形成时的氧化还原环境；

E. 湖泊的形成需要有河流的径流水补给；

F. 湖泊演化后期会形成沼泽。

7. 下列关于火山作用的描述你认为哪些是正确的？

A. 火山喷出物都是岩浆；

B. 泥火山不属于火山；

C. 含硫高温喷泉通常是火山期后作用形成的；

D. 五大连池火山群是我国最后一次大规模火山喷发的产物；

E. 汉诺坝玄武岩的包体中宝石级的绿色矿物是绿柱石。

8. 似海底反射层具有以下哪些特征？

A.与海底平行； B.强振幅； C.与沉积层理斜交； D.负极性。

9.海底冷泉系统有哪些相关微地貌？

A.沙丘； B.峡谷； C.麻坑； D.泥火山； E.冲沟。

10.地球大气经历三代演化。第一代大气的主要成分是_____；第二代大气的主要成分是_____；第三代大气的主要成分是_____。

A. H_2； CO_2+H_2O； N_2+O_2；

B. CO_2+H_2O； CH_4； N_2+O_2；

C. CO_2； N_2； O_2；

D. CO_2； O_2； N_2；

E. N_2+CO_2； N_2+CH_4； N_2+O_2。

11. 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。

12. 小明发现，旗杆上的国旗向南飘扬，但天空的白云向西南飘去，对此描述正确的是：

A. 如果是在北半球，则地面高压在小明的西北侧，低压在东南侧；

B. 如果是在北半球，则地面高压在小明的西南侧，低压在东北侧；

C. 如果是在北半球，则地面高压在小明的东南侧，低压在西北侧；

D. 如果是在南半球，地面高压和低压的方位与北半球的答案相同；

E. 如果是在南半球，地面高压和低压的方位与北半球的答案相反；

F. 如果是在南半球，小明观察到的现象主要不是由地面高、低压位置决定的。

13. 纬向平均的三圈环流和空间分布不均的大气活动中心是大气环流的基本特征。下面叙述正确的是：

A. 三圈环流包含：哈德莱环流、沃克环流、费雷尔环流；

B. 大气活动中心可分为陆地上的半永久性活动中心和海洋上的永久性活动中心；

C. 南、北半球的太平洋副热带高压和大西洋副热带高压，是哈德莱环流的下沉支所致；

D. 费雷尔环流的北界是锋面气旋的源地；

E. 费雷尔环流的南界是台风（飓风）的源地；

F. 蒙古高压是全年影响我国天气的主要大气活动中心。

14. 小明清晨上学，看到日月同辉现象。请问那天可能是农历的哪一天？月亮在什么方位?

A. 初九/东； B. 十七/西； C. 廿三/南； D. 廿八/北。

15.中国的农历为什么又叫阴阳历？

A. 白天称阳夜晚称阴，所以叫阴阳历；

B. 农历包括太阳历和太阴历，合称阴阳历；

C. 农历的月是月相周期，农历的年是太阳在黄道上运动周期，故称阴阳历；

D. 农历能够预测年景收成，计算阴阳生辰，故称阴阳历。

16. 中国是第四纪黄土分布面积最大的国家，第四纪黄土可用来研究以下哪些科学问题？

A. 全新世气候突变事件；

B. 砂金矿床成因问题；

C. 青藏高原隆升问题；

D. 亚洲季风-干旱环境演变问题；

E. 第四纪年代学。

17. 下面哪些关于古生物化石的陈述是正确的？

A. 利用恐龙蛋化石可以复活恐龙；

B. 甲地层中如果发现了比乙地层更晚期的生物化石，则乙地层形成早于甲地层；

C. 地层中保存下来的动物活动痕迹也是一种化石；

D. 目前发现的最古老化石是南非巴布顿地区燧石中的球状菌化石，距今约38亿年；

E. 揭示寒武纪生命大爆发的是关岭动物群化石；

F. 迄今发现最早的鸟类化石是翼龙。

18. 下列属于世界地质公园的有哪些？

A. 神农架；

B. 雁荡山；

C. 云台山；

D. 敦煌；

E. 伏牛山；

F. 五大连池。

19. 化学风化作用包括几种重要的化学反应，以下哪些作用属于化学分化？

A. 氧化作用；

B. 溶解作用；

C. 水解作用；

D. 水化作用；

E. 生物化学风化作用。

20. 长江下荆江段的“九曲回肠”的成因机制是什么？

A. 河流向源侵蚀；

B. 河流下蚀作用；

C. 河流侧蚀作用；

D. 河流顶托作用。

三、综合测试题

Q1-Q3 背景资料：

表 1 是金星与地球的一些参数对比，根据这些参数你能否做出一些推论。

表 1　金星与地球的有关参数对比

Table 1　Contrasts of some parameters of Venus and Earth

参数	轨道平均半径(10^6km)	平均半径(km)	质量(10^{24}kg)	密度(kg·m^{-3})	表面重力(m·s^{-2})	表面温度(℃)	日长(地球日)	年长(地球日)	自转轴(°)	大气成分(占比%)
金星	108.2	6051.8	4.869	5240	8.87	465	243	224.7	177.4	CO_2(96)；N(3)
地球	149.6	6371.0	5.972	5520	9.81	0	1(23h56m)	365.25	23.5	O(21)；N(78)

Q1. 金星表面是否存在液态水？（单选题）

A. 没有液态水，因为金星的表面温度远远高于水的沸点；

B. 有液态水，因为高的表面温度有利于岩石中的水析出；

C. 有液态水，因为 CO_2 的密度高，表面气压也高，所以水的沸点也高。

D. 以上都不对。

Q2. 金星表面温度高的可能原因有：（不确定选择题）

A. 与太阳距离比地球近；

B. 表面有强烈的火山活动；

C. CO_2 的温室效应；

D. 含有高的放射性物质；

E. 因为白天的时间太长。

Q3. 对比地球的参数，你认为金星没有磁场的可能原因是什么？（单选题）

A. 缺少磁性物质；

B. 温度太高，导致磁性物质被消磁；

C. 自转轴角度太大，不能形成切割太阳风的电磁系统；

D. 自传速度太慢，不具有自激发发电机的条件。

Q4. 图1是地球与金星的地形及重力对比图，从中你可以获得什么信息？（不确定选择题）

A. 相对而言，金星的表面更为平坦；

B. 从地形特征看，金星表面有明显的高山；

C. 更大面积的蓝颜色，表明金星表面附近的物质比地球物质的密度小；

D. 更大面积的蓝颜色，表明金星表面有大面积的海洋存在；

E. 从地形及重力分布特征看，金星没有板块运动的条件。

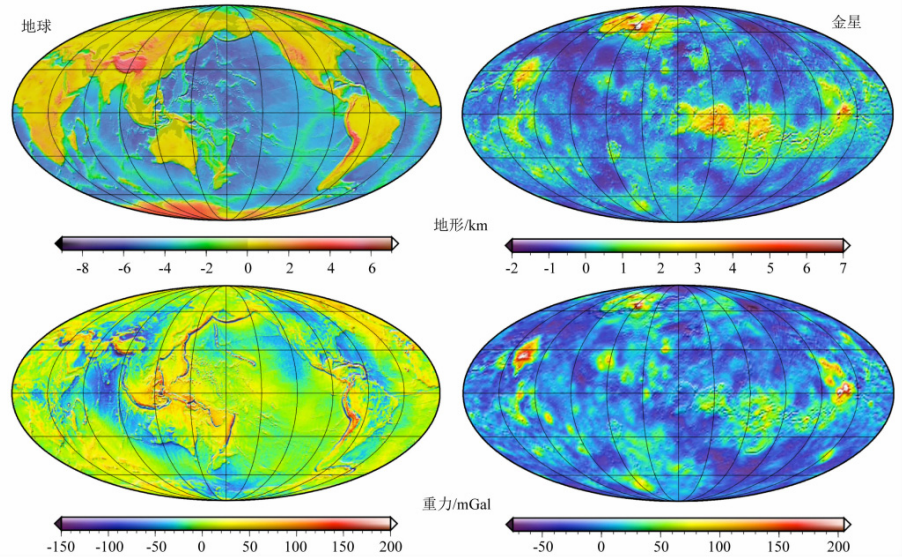


图 1　地球和金星的重力与地形图(修改自 Wieczorek，2007)

Q5. 图2是一些类地行星及月球表面岩石年龄的面积累积图（月球的最新数据有变)，可以发现金星与其他星球明显不同。金星表面年龄基本一致，大约500±200M a （图 2)。依此我们可以得出什么结论？（不确定选择题）

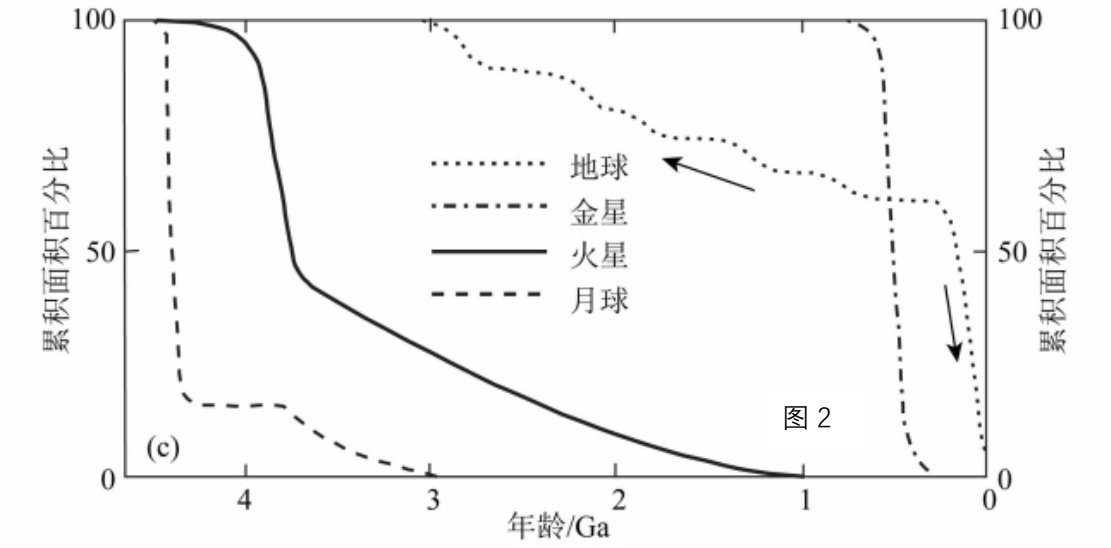
A. 说明金星是类地行星的另类，没有参考价值；

B. 说明金星“地壳”在 500Ma 前后进行了大规模更新；

C. 说明金星“地壳”的更新速度很快，在大约 400Ma 的时间里就完成了；

D. 这个更新周期和地球洋壳的更新速度大致相当，说明金星和地球一样存在洋底扩张；

E. 金星表面岩石的年龄基本都小于700Ma，表明金星形成至今可能只有700Ma左右。



背景资料：研究表明，热柱作用是造成当今金星重力和地形特征的主要动力学机制，且金星不存在类似地球的软流圈。尽管目前对地球软流圈水的来源和具体水含量仍存争议，但研究显示水对软流圈熔体的形成具有重要促进作用。

Q6. 根据前面的知识你认为金星没有软流圈的可能原因是：（单选题）

A. 金星岩石的熔点高，不能形成软流圈；

B. 金星内部缺水导致软流圈难以形成；

C. 金星没有板块运动，所以没有软流圈；

D. 金星实际上是有软流圈的，只是没有探测到。

背景资料：在研究地球克拉通岩石圈演化时发现一个有趣的现象，这就是非牛顿流体特性下的克拉通岩石圈会发生幕式拆沉，且拆沉过程不仅是底部岩石圈部分，而是整个岩石圈。模型计算结果显示，采用应力相关的黏性，地幔岩石圈会发生周期性拆沉，周期大约 700～800Ma。对纯热对流模型，岩石圈拆沉过程的持续时间很短，只有 5～10Ma 左右．这与地球克拉通岩石圈稳定性模型计算结果基本一致。

Q7. 根据上面的研究结果，你认为关于金星岩石圈的更新，下列哪些推测可能是正确的？（不确定选择题）

A. 金星表面年龄可能是发生在 500Ma 前后大规模的火山喷发所导致的；

B. 金星岩石圈的更新可能与拆沉作用有关；

C. 金星的拆沉过程不仅是部分岩石圈；

D. 金星岩石圈的拆沉过程持续的时间很短；

E. 金星岩石圈的拆沉作用也有周期性，推测周期大约是 700～800Ma。

背景资料：二叠纪末期，地球上发生了大规模的生物集群灭绝事件，灭亡程度最高的海洋动物包括：三叶虫、钙质海绵、四射珊瑚、床板珊瑚、腕足动物、苔藓动物、棘皮动物等，牙形石、海葵等生物受影响较小。



图 3 前三叠纪生命的最后

Q8. 根据上面的描述，你认为灭绝程度高的生物有什么共同特征？（不确定选择题）

A. 具有钙质外壳；

B. 具有几丁质外壳；

C. 呼吸系统弱；

D. 新陈代谢快；

E. 固着或底栖。

背景资料：一般认为，二叠纪末期的生物灭绝事件是由于西伯利亚大火成岩省的火山活动所导致，通过系统的有机化学、天文年代学及地球系统模型的最新研究表明：西伯利亚大火成岩省快速释放的 CO_2 是导致生物灭绝的主要原因。

Q9. CO2的大量释放可能导致全球环境的哪些变化？（不确定选择题）

A. 全球升温；

B. 海洋酸化；

C. 绿藻减少；

D. 臭氧增加；

E. 海洋缺氧。

Q10-Q12 背景资料：

2020 年 11 月 23 日，央广网就近日部分游客在四川黄龙景区内不顾“禁止入内”、“请勿翻越栏杆”等警示标语和温馨提示，擅自翻越护栏进入钙华保护地带拍照事件进行了报道。钙华，又称石灰华、灰华，是在地表由岩溶水、泉水、河水、湖水等形成的碳酸钙沉积，专家表示，黄龙景区内的钙华沉积年代可上溯三万年，形成条件复杂且缓慢，一旦遭受破坏，几乎无法修复。



图 4

Q10. 图4中的两张图片为钙华梯池，组成钙华梯池的岩石类型按成因属于？（单选）

A. 石灰岩；　　B. 岩浆岩；　　C. 沉积岩；　　D. 变质岩。

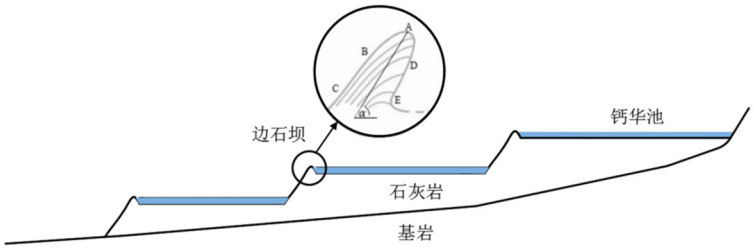


图 5

Q11. 上图（图5）为钙华梯池形成剖面示意图，其中A点为边石坝的最高凸起点，也是水流翻越边石坝的拐点，此处边石坝生长最快，图中α角度与水流流速的关系是？（单选）

A. 水流流速越大，α角度越小；　　B. 水流流速越大，α角度越大；

C. α角度与水流流速无关；　　D. α角度为定值。

Q12. 钙华的沉积与溶解和水中的CO_2含量有关，当水中CO_2含量多时，钙华溶解；当水中的CO_2含量少时，钙华沉积，下列有利于钙华沉积的是？（单选）

①水流流速较慢；②水流流速较快；③水流较薄；④水流较厚

A. ①②；　　B. ②③；　　C. ③④；　　D. ①④。

Q13-Q16 背景资料：

土壤是位于陆地表层和浅水域底部，由有机质和无机质组成的具有一定肥力而能够生长植物的疏松层，其厚度一般为 1~2m 以内。土壤层处于大气圈、水圈、岩石圈和生物圈的交接地带，是生物有机体和无机环境之间强烈的相互作用面。

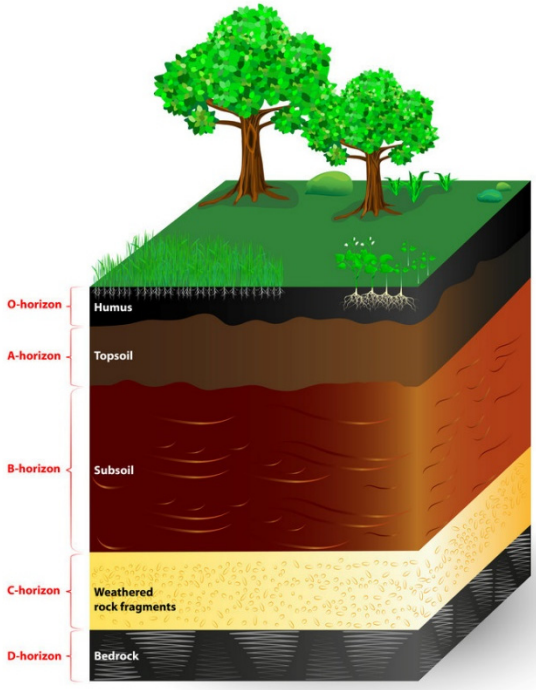


图 6 土壤的分层结构示意图

Q13. 土壤形成的控制因素有哪些？（多选题）

A. 母岩；

B. 气候；

C. 地形；

D. 生物；

E. 时间；

F. 人类活动。

Q14. 下面哪些元素在土壤中的过量富集会造成重金属污染？（多选题）

A. 铁（Fe）；　　B. 镉（Cd）；　　C. 铅（Pb）；

D. 砷（As）；　　E. 汞（Hg）；　　F. 铬（Cr）。

Q15. 下面关于土壤的陈述中哪一个（些）是正确的？（多选题）

A. 矿物质占土壤固体物质总重量的 90%以上；

B. 有机质占土壤固体物质总重量的 5%左右；

C. 腐殖质能显著提高土壤的生产力；

D. 干旱地区的土壤常呈弱酸性或酸性；

E. 存在于土壤颗粒表面的吸湿水是植物根系可以吸收的水分来源。

Q16. 下面关于月壤与地球土壤描述中哪一个（些）是正确的？（多选题）

A. 月壤和地球土壤的成份中都含有大量 SiO_2；

B. 月壤比地球土壤具有较高的黏性；

C. 月壤中富含有放射性元素氦-3；

D. 月壤中富含铁、镁、钙等金属元素。

Q17-Q19背景资料：

岩浆活动是一种常见的地球内力地质作用，它与板块运动及壳幔相互作用等息息相关，并在地球演化中扮演了十分重要的角色。岩浆活动对人类的生产和生活产生着巨大影响，它不但与自然灾害相关联，而且还与大量矿产资源的形成具有成因联系。

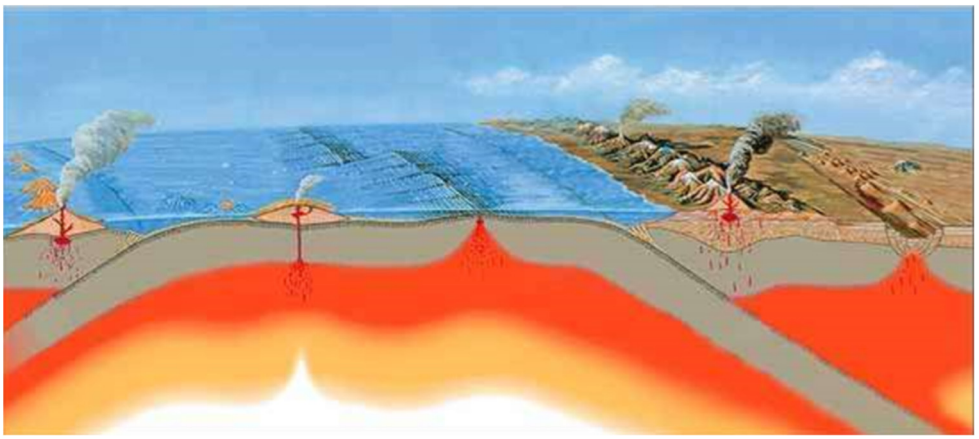


图 7 岩浆活动示意

Q17. 下面关于岩浆活动与构造运动的陈述中哪些是错误的？（多选题）

A. 基性-超基性岩体的分布多与深大断裂有关；

B. A 型花岗岩形成于碰撞造山作用后期；

C. 洋壳俯冲作用可形成玄武质岩浆；

D. 双峰式火山岩与构造挤压作用有关；

E. 夏威夷火山活动与地幔柱有关。

Q18. 下面关于侵入岩的陈述中哪些是正确的？（多选题）

A. 岩浆侵入到上部地壳中常形成岩基、岩床、岩钟、岩株、岩墙、岩脉等；

B. 花岗岩的矿物组成有石英、斜长石、钾长石、黑云母等；

C. 斑岩体的源区通常较浅；

D. 岩浆冷凝过程中石英最早结晶；

E. 花岗岩是地表分布最广的岩浆岩。

Q19. 下面关于火山活动的陈述中哪一个（些）是正确的？（多选题）

A. 长期不活动的火山是死火山；

B. 火山喷发类型包括中心式喷发和裂隙式喷发；

C. 环太平洋火山链集中了全球近 70%的火山；

D. 基性火山喷发形成的熔岩流较酸性火山熔岩流更加黏稠；

E. 云贵高原的形成与晚古生代峨眉山玄武岩喷发有关。