
笔试指导语

考生需要在 2 个小时内完成考试。请在答题纸上用 **X** 涂写正确的答案选项。

记分原则：

（1）对于单选题，请注意以下内容：

- 如果选择正确答案，+1 分；
- 如果选择错误答案，+0 分；
- 如果选择多个（超过 1 个）答案，+0 分；

（2）对于多选题，请注意以下内容：

- 每选择一个正确答案，+1 分；
- 每选择一个错误答案，-0.5 分；
- 如果答案组合中既有正确答案也有不正确的答案，得到的最低分数为 0 分。

Q34-41 简介

在 2018 年 2 月 8 日，曼谷大多数地区的大气中细颗粒物（PM）浓度达到了危害健康的水平。直径 2.5 微米及以下的细颗粒物浓度达到每立方米空气中 63-82 微克，大大超过了每立方米 50 微克的安全水平。曼谷四个空气质量监测站记录到了这一现象。对于像曼谷的城镇地区来说，污染是个重要的问题，但是通过规定管理，污染可以降低至安全水平。



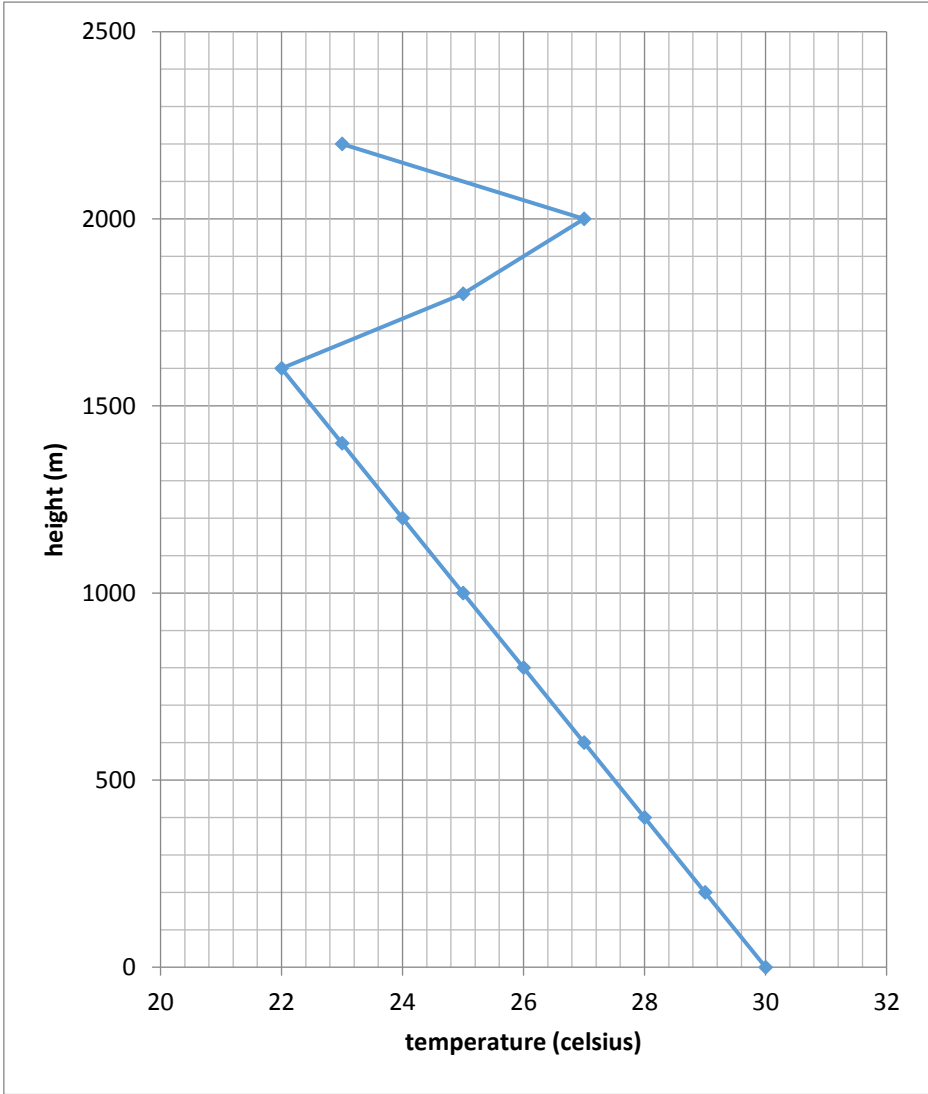
Q.34) 当干绝热递减率为 $10^{\circ}\text{C}/\text{km}$ ，汽车和工厂排放出来的污染空气温度为 35°C 时，高度 2km 的温度是多少？（单选）

- a) 25°C
- b) 15°C
- c) 10°C
- d) 5°C
- e) 0°C

根据下列表格和图片回答 Q35-36

下列表格和图片显示不同高度上环境的温度；

Height (m)	Temperature (°C)	Height (m)	Temperature (°C)
0	30	1200	24
200	29	1400	23
400	28	1600	22
600	27	1800	25
800	26	2000	27
1000	25	2200	23



Q.35) 根据 Q.34 中提供的干绝热递减率，当污染空气达到 35℃时，它能达到的最大高度是多少？（单选）

- a) 200 m
- b) 600 m
- c) 1000 m
- d) 1200 m
- e) 1600 m
- f) 2000 m

Q.36) 在夏季中期，地面与污染空气共同受热。如果污染空气在地面的温度是 40℃，根据 Q.34 中提供的干绝热递减率，上一问题中污染空气上升的最大高度是多少？（单选）

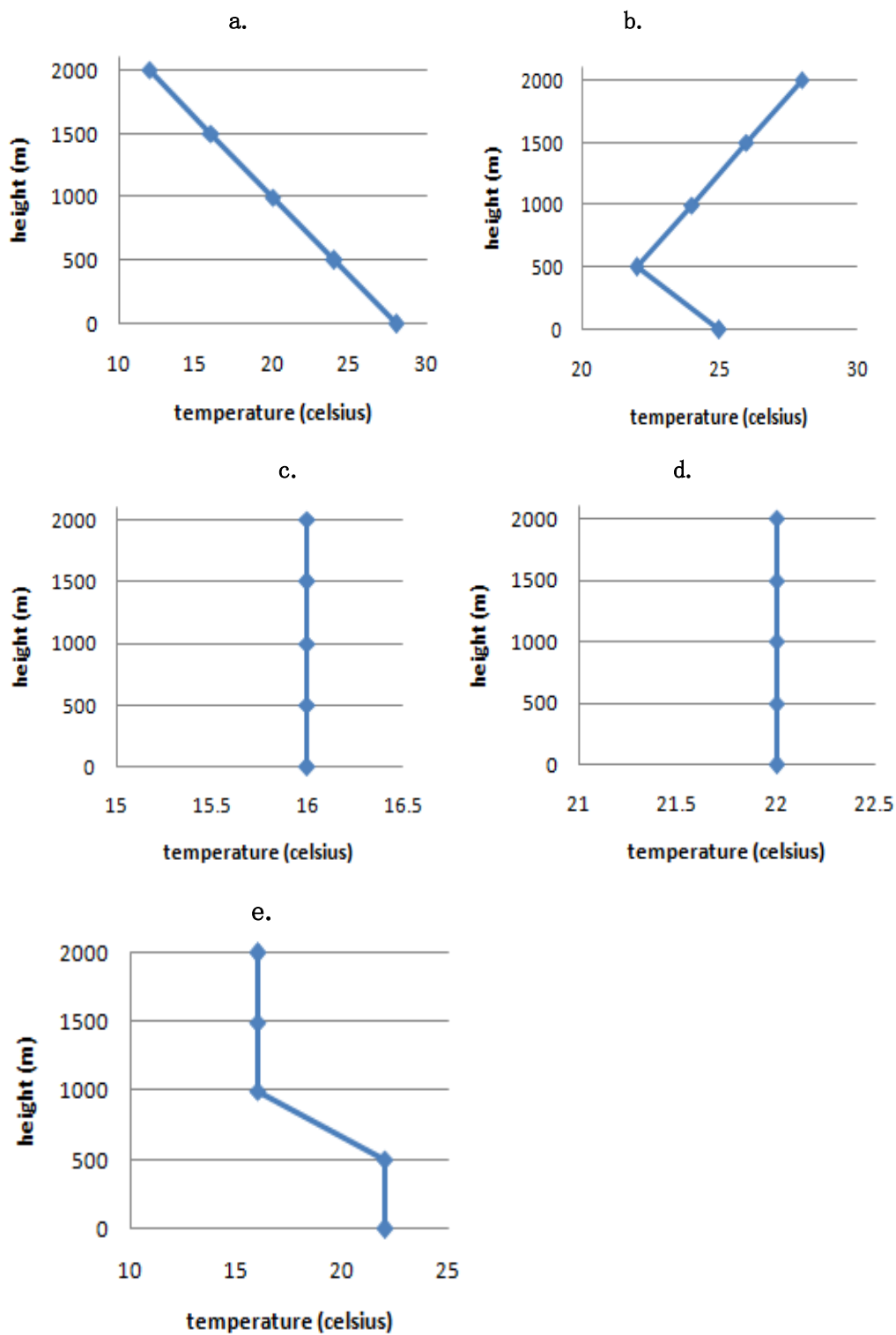
- a) 在 1200 - 1400 m 之间；
- b) 在 1400 - 1600 m 之间；
- c) 在 1600 - 1800 m 之间；
- d) 在 2000 - 2200 m 之间；
- e) 高于 2200m；

Q.37) 假设污染空气在地面的温度达到 50℃，根据 Q.34 中提供的干绝热递减率，上一问题中污染空气上升的最大高度是多少？（单选）

- a) 在 1400 - 1600 m 之间；
- b) 在 1600 - 1800 m 之间；
- c) 在 1800 - 2000 m 之间；
- d) 在 2000 - 2200 m 之间；
- e) 高于 2200m；

Q. 38) 下列 5 个图表为温度曲线图[温度（摄氏度，x 轴）对高度（m，Y 轴）]。哪个温度曲线图会导致最严重的污染案例？（单选）

- a) 温度分布图 a
- b) 温度分布图 b
- c) 温度分布图 c
- d) 温度分布图 d
- e) 温度分布图 e



图中英文标注:

Temperature (Celsius) 温度 (摄氏)

Height (m) 高度 (米)

Q. 39) 考虑 Q.38 中大气的温度分布图，一天中什么时候是空气污染总体最严重？假设污染排放速度恒定不变(单选)

- a) 0:00 - 4:00 小时
- b) 6:00 - 10:00 小时
- c) 12:00 - 16:00 小时
- d) 16:00 - 20:00 小时
- e) 20:00 - 24:00 小时

Q.40) 除了减少排放量，下列哪些做法有助于降低一个地区环境中的污染物浓度？（可多选）

- a) 在温度高于 30 摄氏度的环境中排放污染气体
- b) 在温度低于 30 摄氏度的环境中排放污染气体
- c) 从高于 80 米的烟囱排放污染气体
- d) 从低于 80 米的烟囱排放污染气体

Q.41) 在一个热带国家，比如泰国，一年中哪一个时间污染问题是最严重的，假设一年中污染的来源是恒定不变的（单选）

- a) 夏季的中间
- b) 冬季的中间
- c) 在冷气团移动至取代湿气团时
- d) 在热气团移动至取代冷气团时
- e) 在湿气团移动至取代热气团时

利用火星图（下页）回答问题 42-43:

Q. 42) 下述哪项不是火星表面撞击坑数量多于地球的原因？（单选）

- a) 很长一段时间内火星表面只有少量水，甚至没有水。
- b) 火星大气层比地球大气层稀薄得多。
- c) 地球比火星大。
- d) 火星围绕太阳运行的轨道更接近小行星带的内缘。

Q.43) 奥林帕斯山是太阳系内最高的行星山和火山。它的高度大约是地球上珠穆朗玛峰的 2.5 倍。阿尔西亚山 (Arsia Mons), 帕弗尼斯山 (Pavonis Mons) 和艾斯克雷尔斯山 (Ascraeus Mons) 也都比珠穆朗玛峰高。

以下哪项陈述可能无法解释上述现象? (单选)

- a) 火星重力较小使得火星火山比地球火山长得更高。
- b) 地球的卫星月球比火星大。
- c) 火星经历过一段火山活动非常活跃的时期。
- d) 火星上的太阳风侵蚀非常强烈。

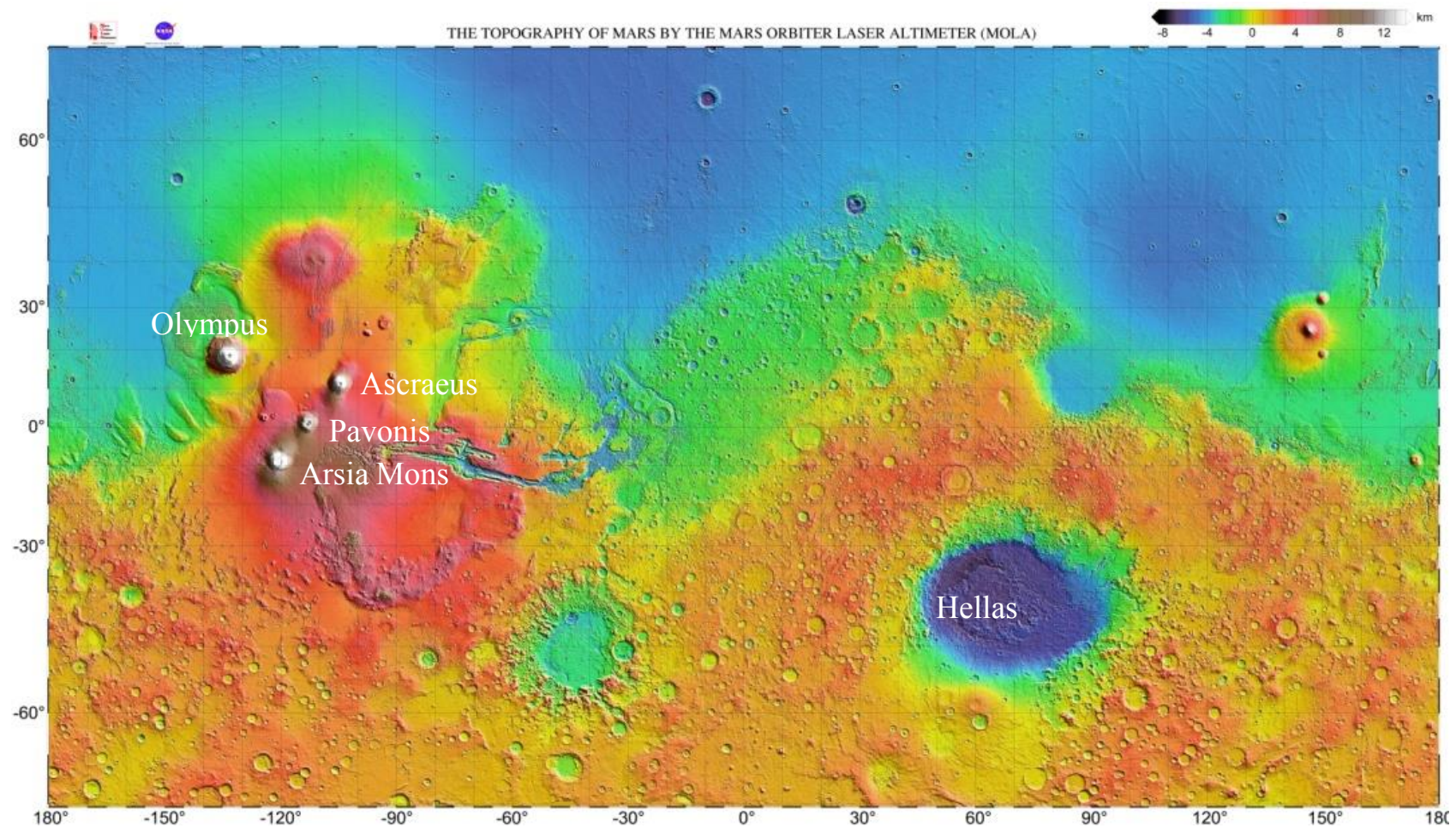
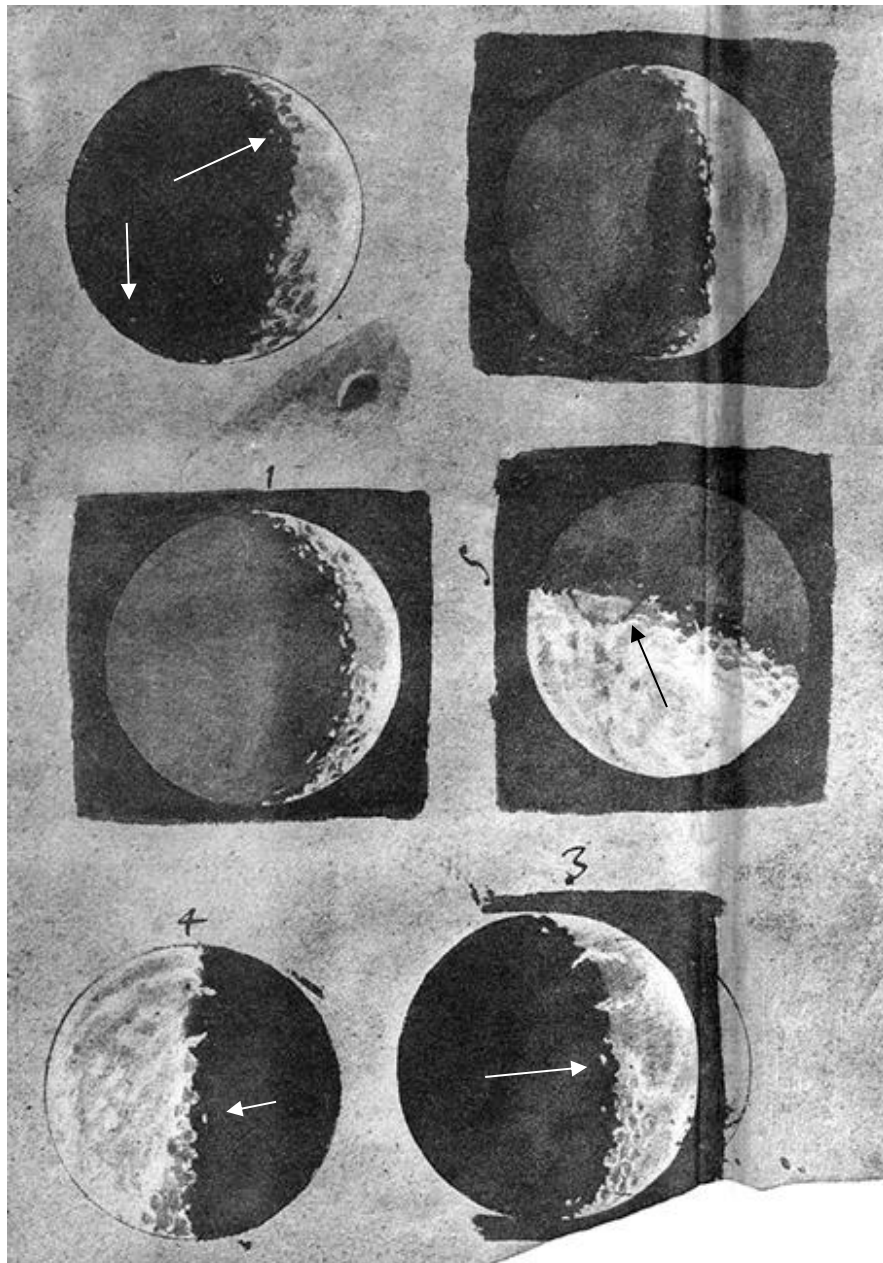


Figure: The global topography of Mars. (Credit: The Mars Orbiter Laser Altimeter)

图：火星全球地形。（图片来源：火星轨道激光高度计）



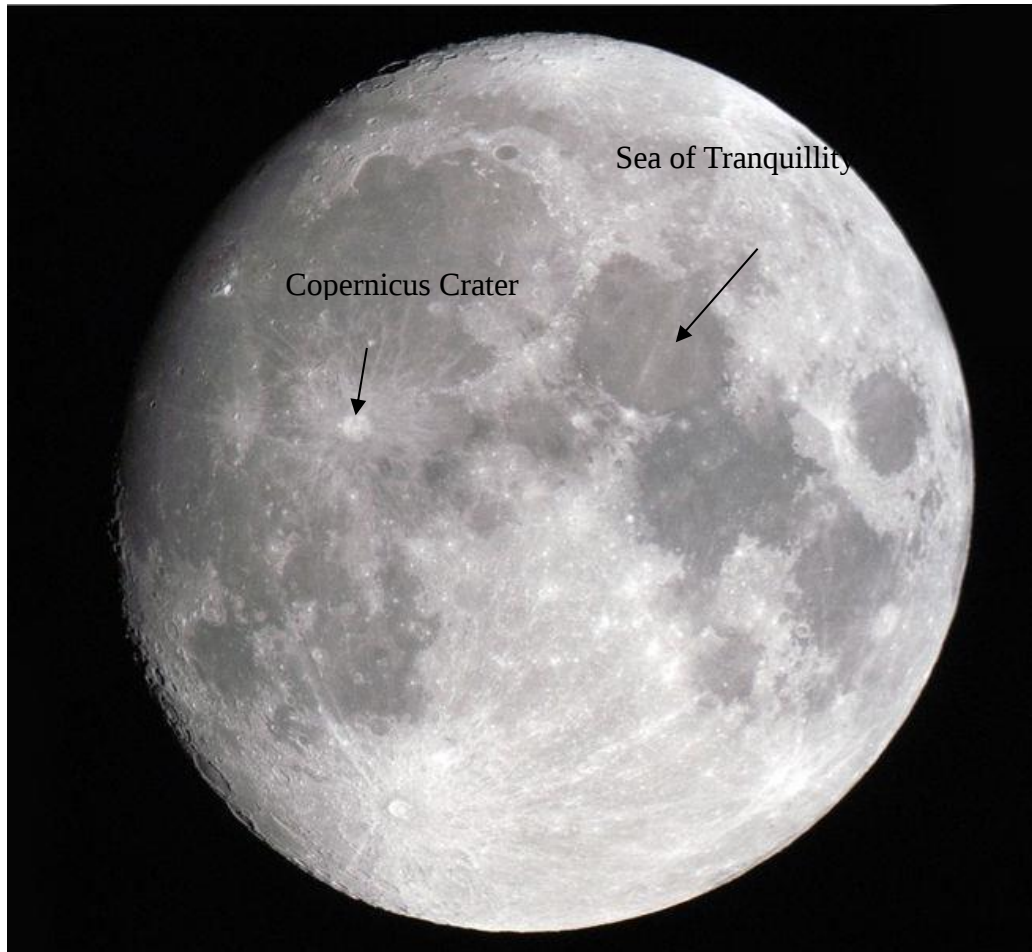
Q.44 上面是伽利略绘制的月球图。注意黑色区域中的亮点（如白色箭头所示）与浅色区域内的黑色圆圈（如黑色箭头所示）。伽利略观测到亮点在一个月内会生长，并由此得出结论，亮点是山脉且黑色的圆圈（他发现的少数之一）是低地形区域内的阴影。

根据伽利略的工作，以下哪些现象有助于了解月球的月相？（单选）

- a) 地球遮挡来自太阳的光线从而在月球上产生阴影。
- b) 月球围绕着自转轴的自转产生了月相。
- c) 月球围绕着地球的公转轨道产生了月相。

d) 地球围绕着太阳的轨道产生了月相。

Q.45 简介:



Sea of Tranquility : 静海

Copernicus crater : 哥白尼陨石坑

Q.45) 上图给出的现代照片展示了月球被照亮的一面，永远对着地球的一面。它突出了分布于月球表面的许多圆形陨石坑（如哥白尼撞击坑）。注意被称为高地的亮表面与被称为低地或月海的暗表面（如静海）之间的显著区别。

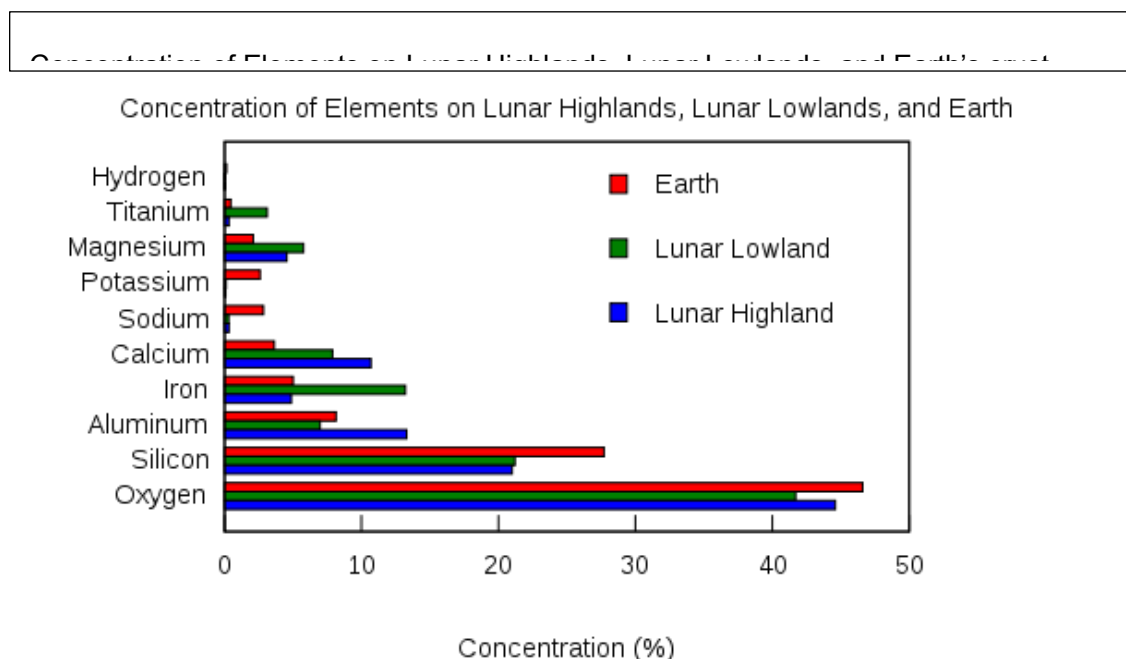
与伽利略时代相比，今天我们也知道月球的平均密度为 3.344 克/立方厘米（约为地球平均密度的 60%），月球的重力约为地球重力的 1/6。以下哪项陈述最能解释为什么从地球上永远只能观测到月球的一面（单选）？

- a) 月球围绕地球公转的周期等于月球绕其自转轴自转的周期。
- b) 月球的另一面由低反照率的岩石构成。
- c) 月球只有一面对着太阳。

d) 月球的密度和重力影响其自转和公转。

Q.46) 以下哪项论述可解释月球上陨石坑的数量比地球上陨石坑要多? (单选)

- a) 月球缺少大气。
- b) 地球的强磁场屏蔽了陨石撞击。
- c) 月球密度低从而吸引了太空物体。
- d) 月球轨道穿越的流星体比地球轨道更多。



标题: 月球高地、月球低地和地球的元素浓度

Y 轴:

Hydrogen: 氢 Titanium: 钛 Magnesium: 镁 Potassium: 钾 Sodium: 钠
Calcium: 钙 Iron: 铁 Aluminum: 铝 Silicon: 硅 Oxygen: 氧

X 轴: 浓度 (单位: %)

Q.47) 上图给出了月球表面月海和高地岩石以及地球表面岩石的元素组成。

根据上面提供的数据, 以下哪些陈述是正确的? (可多选)

- a) 月海铁含量高表明它富含富铁砂岩。
- b) 月海铁含量高表明它主要含有玄武岩。
- c) 月海与铁、镁、钛有关的元素组成差异表明它含有其他两个区域 (月球高地、

地球) 不存在的岩石。

d) 地球在钾、钠有关的元素组成与月球的差异表明, 地球含有月球表面不存在的岩石类型。

e) 与其他地区相比, 月球高地铝和钙的含量偏高, 表明月球高地含有大量的碳酸盐和粘土。

f) 地球壳层分异程度要高于月球壳层分异程度。

Q. 48) 虽然月海岩石具有较弱的剩磁, 但是目前月球缺少全球性磁场, 可能的原因是什么? (可多选)

a) 与地球相比, 月球表面铁含量要低得多, 因此不会产生全球性磁场。

b) 月球的密度很低, 因此月核的铁含量不足以产生磁场。

c) 月球的重力场削弱了它的磁场。

d) 因为它的大小, 月球迅速冷却, 这影响了月核中液态铁的含量。

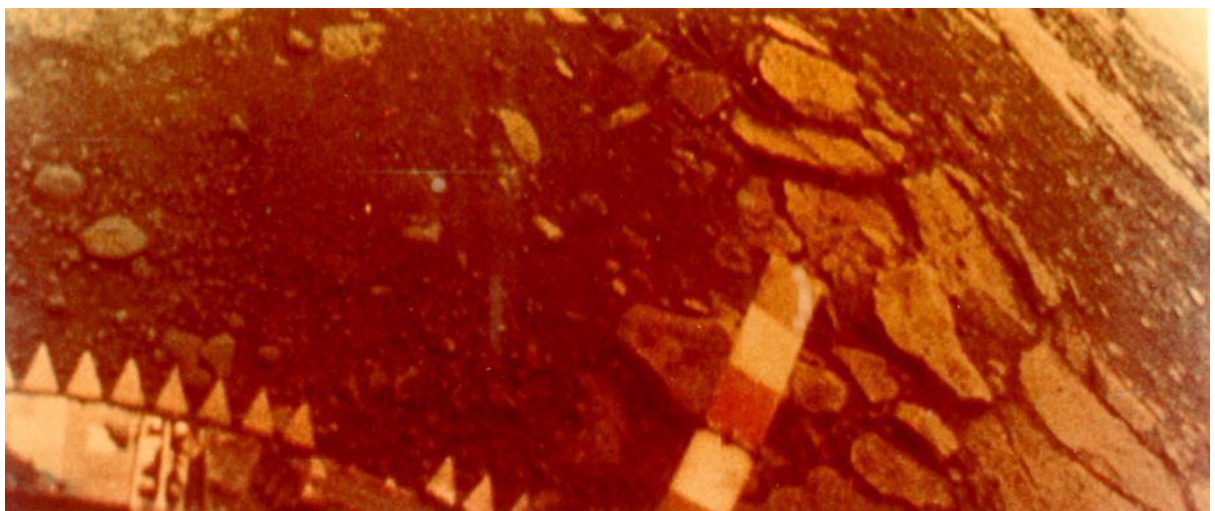
Q.49) 下图是水手 10 号航天器所拍摄的金星可见光照片。它显示了该行星具有浓厚的、主要由二氧化碳所构成的大气层。



下图是 20 世纪 90 年代麦哲伦航天器所拍摄的金星表面雷达图像。
亮色调表示地形较高的表面，暗色调表示地形低的表面。这张图显示，与月球相比，金星表面缺少撞击坑。



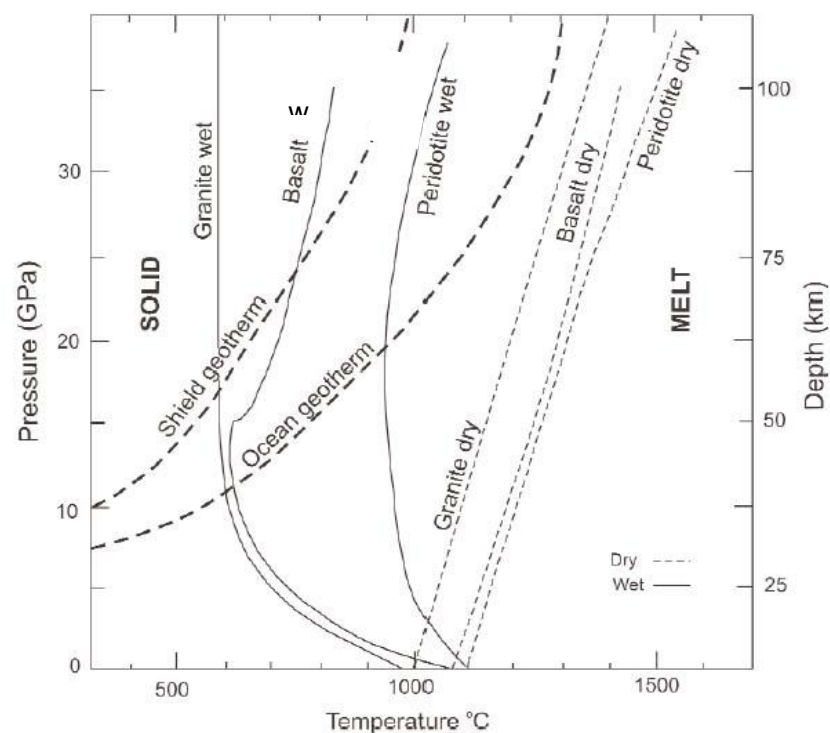
下图是 Venera-13 航天器拍摄的，显示了金星的玄武岩表面。



根据上述三张图片所包含的信息，以下哪些陈述可以解释金星表面缺少撞击坑？

（可多选）

- a) 金星浓厚的大气影响着金星表面。
- b) 金星的轨道没有穿越富含流星体的区域。
- c) 金星表面侵蚀过程掩盖了早期形成的陨石坑。
- d) 火成活动覆盖了早期陨石坑。
- e) 金星磁层与大气层的相互作用。



Y 轴（左）：压力（单位：GPa） Y 轴（右）：深度（单位：m） X 轴：温度（单位：摄氏度）

Granite wet: 湿花岗岩

Granite dry: 干花岗岩

Shield geotherm: 大陆区地温线

Ocean geotherm: 海洋地温线

Peridotite wet: 湿橄榄岩

Peridotite dry: 干橄榄岩

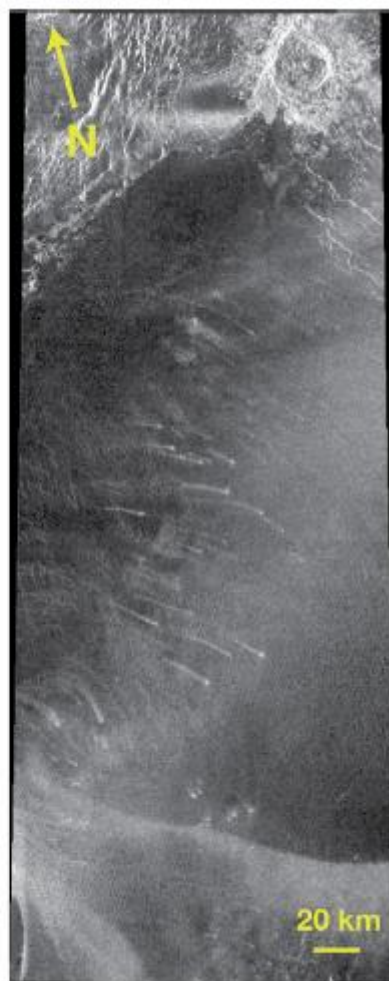
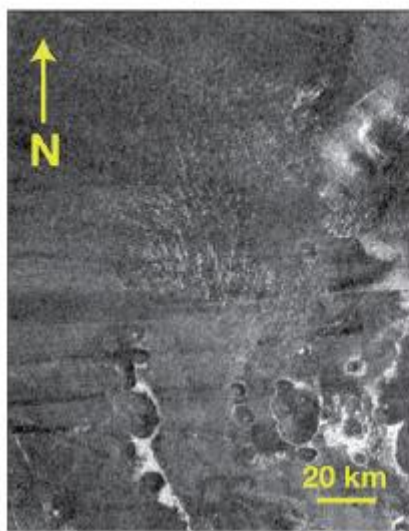
Basalt: 玄武岩

Solid: 固态

Melt: 熔融态

Q.50) 金星大气主要由二氧化碳组成，几乎不含水。上面的相图给出了水对岩浆成因的影响。假设金星地幔中的岩石是无水的。根据上述信息，诱发金星火成活动的可能机制是什么？（单选）

- a) 俯冲构造板块。
- b) 由加热释放的水。
- c) 频繁撞击金星的彗星。
- d) 地幔柱中减压的玄武岩物质。



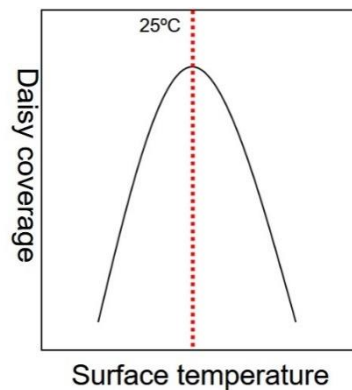
Q.51) 上图是麦哲伦航天器拍摄的金星表面沙丘影像。浅色调表示沙脊/沙丘前。根据上述信息和之前的问题，沙粒大小的颗粒预期的成分可能是什么？（单选）

- a) 玄武质的
- b) 石英

- c) 粘土矿物
- d) 石英和玄武岩颗粒的混合物。

Q52-54 的简介:

“盖亚假说”指的是，生物和环境之间会相互作用，形成一个可以自我调节的稳定系统。假说引入了一个“雏菊世界”的数学模型，假设行星表面覆盖着黑色的土壤和白色的雏菊。白色雏菊和黑色土壤的反射率（指物体反射的辐射能量占总辐射能量的百分比，例如 0.4 指的是 40% 的太阳光能被反射回太空，而 60% 的太阳光能被行星吸收）分别是 0.7 和 0.3。雏菊最适宜的生长温度是 25°C（当行星表面生长着大面积的雏菊时），可以得到行星表面雏菊覆盖率和温度的关系图：



雏菊覆盖率和行星表面温度的关系图

Daisy coverage: 雏菊覆盖率 Surface temperature: 表面温度

Q.52) 假设地表初始温度是 20°C，那么温度升高 6°C 会导致_____。（单选）

- a) 地表温度将会稳定在 26°C
- b) 地表雏菊覆盖率将会增加
- c) 地表雏菊覆盖率将会减少
- d) 地表雏菊将全部消失

Q.53) 假设地表初始温度是 30°C，由于火山喷发，地表升温 1°C，将会导致_____。（单选）

- a) 地表温度将会稳定在 31°C
- b) 地表温度仍会调节至 30°C
- c) 地表雏菊将全部消失
- d) 地表雏菊覆盖率将会增加

Q.54) 假设地表初始温度是 20°C，地表温度降低 5°C 后，以下哪种情况不会发

生？（可多选）

- a) 行星最终稳定后，表面温度会降低至 15°C
- b) 雏菊覆盖率将会降低
- c) 行星将会吸收更多的太阳能
- d) 雏菊将全部消失

Q. 55) 随着陆生维管植物的演化，森林于晚古生代（约 350 百万年前）开始覆盖大陆表面。在此之前，大陆表面主要被沙漠覆盖。植被覆盖大陆直接改变了地表反照率：沙漠反照率为 0.4，而森林为 0.15。以下哪个陈述是正确的？（单选）

- a) 在距今 350 百万年之后，地球吸收了更多的太阳辐射。
- b) 在距今 350 百万年之后，地球吸收了更少的太阳辐射。
- c) 整个系统会由于气温过高而崩溃。
- d) 整个系统会由于气温过低而崩溃。

Q. 56) 基于 Q.55 提供的信息，假设反照率为 10% 的海洋覆盖了 70% 的地表面积，而大陆覆盖了剩余的 30%，在大陆被森林完全覆盖后，以下哪个陈述是正确的？（单选）

- a) 地球接收的太阳辐射增加 7% 。
- b) 地球接收的太阳辐射减少 7% 。
- c) 地球接收的太阳辐射增加 30% 。
- d) 地球接收的太阳辐射减少 30% 。

Q. 57) 混积岩是一种无分选到分选差、包含由黏土级到砾级粒径颗粒、杂基支撑的泥岩或砂岩。

地质学家在印度、澳大利亚和南非晚石炭统和早二叠统地层中发现了许多混积岩，标志着冰期的出现，以下哪些陈述是正确的？（可多选）

- a) 冰期由森林演化造成的太阳辐射减少引发。
- b) 冰期由森林光合作用引发。
- c) 大气二氧化碳浓度可能降低了。
- d) 印度、澳大利亚和南非在石炭纪位于南极附近。

Q. 58) 石炭纪是最早的成煤期，也是最重要的成煤期之一，以下哪些陈述描述了煤炭大量形成的潜在影响？（可多选）

- a) 煤炭形成是森林演化的结果。
- b) 煤炭形成由冰期引发。
- c) 煤炭形成导致了大气二氧化碳浓度下降。
- d) 煤炭形成导致了大气二氧化碳浓度上升。

Q. 59) 石炭纪的另一特征是巨型昆虫的出现, 例如: 翼展长达 1 米的巨型蜻蜓。以下哪个可能是昆虫巨大化的原因之一。(单选)

- a) 高温
- b) 低温
- c) 大气中氧气浓度高
- d) 大气中二氧化碳浓度低

Q. 60 介绍

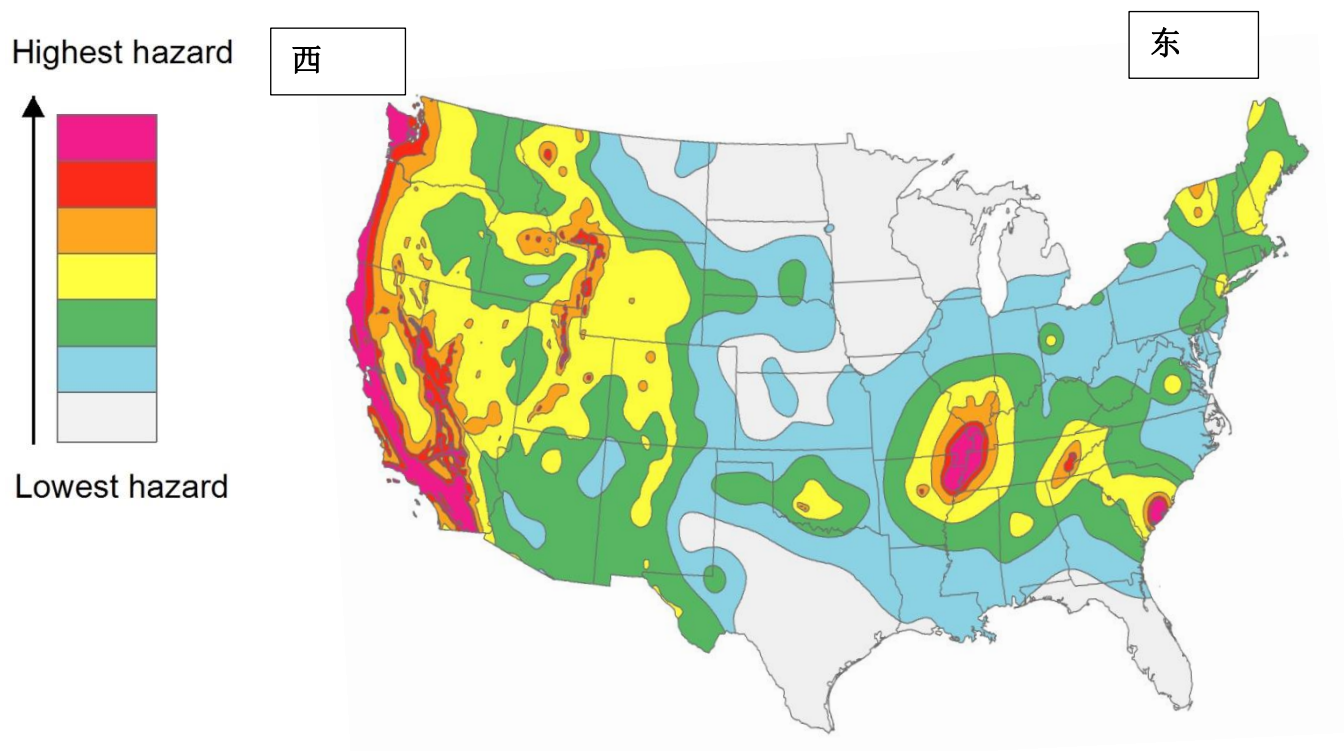
铝土矿是含有相对高铝成分的岩石残余物。碳酸盐铝土矿是在碳酸盐溶解过程中, 碳酸盐岩内沉积的粘土矿物集中后发生砖红壤化形成的。砖红壤铝土矿主要发现于热带地区, 由强烈的化学风化使得除铝的含水氧化物以外的几乎所有矿物被迁移而产生。石炭纪也是沉积型铝土矿石最早出现的时代。

Q. 60) 根据以上信息, 以下哪些陈述是正确的?(可多选)

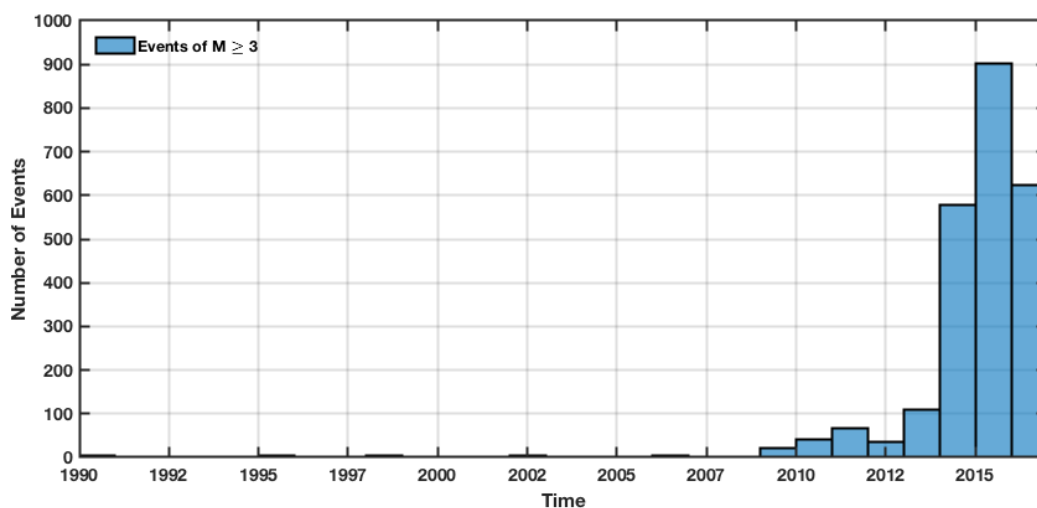
- a) 两种铝土矿都是曾经热带雨林存在的标志。
- b) 植被在两种铝土矿形成中都扮演了重要角色。
- c) 冰期增强了化学风化, 可能是铝土矿形成的原因。
- d) 碳酸盐铝土矿的形成比砖红壤铝土矿的形成更依赖与生物圈的交互作用。
- e) 砖红壤铝土矿的形成比碳酸盐铝土矿的形成更依赖与生物圈的交互作用。
- f) 砖红壤铝土矿的形成比碳酸盐铝土矿的形成更依赖与大气圈的交互作用。
- g) 碳酸盐铝土矿的形成比砖红壤铝土矿的形成更依赖与大气圈的交互作用。
- h) 砖红壤铝土矿的存在是曾经热带雨林存在的标志。

Q. 61 介绍

下图中的地图是美国地质调查局对美国部分地区所进行的长期地震灾害预测。数字 1 标注的是俄克拉荷马州。俄克拉荷马和得克萨斯是非常著名的油气藏地区。最近，石油工业界实施了水力压裂试验以提高岩石渗透率，从而增加石油生产潜力。压裂过程中产生的废水又被泵回注入含水层。



俄克拉荷马地质调查局记录了该州超过 125 年的地震活动性。下图表示了发生于 1990-2017 年间的震级大于或等于 3 级的地震事件的数目。



Q. 61 根据上面提供的数据，判断下面哪个描述是正确的？（可多选）

- a) 俄克拉荷马州位于一个地质活动区域。
- b) 从俄克拉荷马到东海岸的高地震灾害区域的模式表明北美板块从西向东运动。
- c) 俄克拉荷马州地震活动性的升高可能是由于人类活动引起。
- d) 俄克拉荷马州地震活动性的升高是由于四个地球系统（地球圈、水圈、大气圈和生物圈）之间的相互作用引起。
- e) 俄克拉荷马州地震活动性的升高只是由于地球圈和水圈之间的相互作用引起。
- f) 俄克拉荷马州地震活动性的升高只是由于地球圈和生物圈之间的相互作用引起。
- g) 俄克拉荷马州地震活动性的升高只是由于地球圈、水圈和生物圈之间的相互作用引起。