# “海亮杯”2022-2023 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）。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. 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 $60^{o}$ 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（　　）度。**

A. 36.5；　B. 40.5；　C. 45.5；　D. 53.5；　E. 63.5。

**2. 我们在日常吃饭时，米饭中偶尔会有砂粒，组成这个砂粒的矿物最有可能是（　　）。**

A. 橄榄石；　B. 辉石；　C.石英；　D. 角闪石。

**3. 通过对岩芯的粒度特征分析发现，组成该岩芯的物质主要为碎屑物，且碎屑物的分选性好、磨圆度和成熟度都很高，该碎屑物最有可能是（　　）。**

A. 冲积物；　B.冰碛物；　C.坡积物；　D.洪积物。

**4. 矿石中金属元素或有用组分的单位含量称为（　　）。**

A. 矿床；　B. 矿体；　C. 品位；　D. 矿产。

**5. 根据戈尔德施密特的元素地球化学分类，判断以下元素，哪些在地球以及类地行星的硅酸盐部分（地幔+地壳）相对富集，哪些在金属部分（核）相对富集？**

A. Al, Ti, Ca, Zr, La, K, Na, Cs, Th, U 在硅酸盐部分富集，Fe, Ni, Os, W 在地核富集；

B. Fe, Ni, Os, W 在硅酸盐部分富集，Al, Ti, Ca, Zr, La, K, Na, Cs, Th, U 在地核富集；

C. Al, Ti, Ca, Zr, La, K, Na, Cs, Os, W 在硅酸盐部分富集，Fe, Ni, Th, U 在地核富集；

D. Al, Ca, Zr, La, K, Na, Cs, Os, W 在硅酸盐部分富集，Fe, Ni, Th, U, Ti 在地核富集。

**6. 地球内部圈层由不同的物质组成，地球内部结构和物理性质描述不正确的是（　　）。**

A. 温度随深度的增加而增加；　B. 压力随深度的增加而增加；

C. 地震波速度随深度的增加而增加；　D. 密度随深度的增加而增加。

**7. 我国大陆在白垩纪前为东高西低的地势，目前是西高东低的地势格局，但使地形发生倒转机制（原因）是什么？**

A. 河流侵蚀作用；　B. 青藏高原隆升；　C. 太平洋板块俯冲；　D. 全球变暖。

**8. 下列岩石中最易风化的是（　　）。**

A. 橄榄岩； B. 花岗岩； C. 石英砂岩； D. 长石砂岩。

**9. 页岩气是保存在黑色页岩中的甲烷等可燃气体，它们形成的主要方式有（ ）。**

A. 有机质热裂解； B. 地下水中生物； C. 沼气； D. 地球内部释出气体。

**10. 木星存在岩石核心，其质量（ ）。.**

A. 与月球相当； B. 与火星相当； C. 与金星相当； D.比地球还多。

**11. 两台光学望远镜的口径分别是 25cm 和 1m。用前者观测一颗较暗弱的恒星花了 40 分钟；若要接受同样数目的光子，后者需曝光（ ）分钟。**

A. 1； B. 1.5； C. 2； D. 2.5； E. 10。

**12. 某位观测者在居住地观测每日太阳相对于地平面的最高角度，但没有那天发现太阳经过他的天顶。在夏至和冬至时测得太阳最高时角度分别 73.5°和 26.5°，则他的地理纬度是（ ）度。**

A. 26.5； B. 30； C. 35； D. 40。

**13. 下列属于岩浆岩的是（ ）。**

A.玄武岩； B. 大理岩； C.板岩； D.石灰岩。

**14. 要使船舶能够漂浮于水面，必须（ ）。**

A. 船舶的重量大于排水量； B. 船舶的重量小于排水量；

C. 船舶的重量等于排水量； D. 船舶的重心高于浮心。

**15. 渤海大部分海域的潮汐性质为（ ）。**

A. 正规半日潮； B. 不正规全日潮； C. 正规半日潮； D. 不正规半日潮。

**16. 潮汐现象是指海水在天体引潮力作用下所产生的周期性运动，习惯上把海面垂直方向涨落称为潮汐，海水水平方向的流动称为潮流，地球的潮汐现象是由（ ）引起的。**

A. 月球； B. 太阳； C. 月球与太阳； D. 地球与太阳。

**17. 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。

**18. 我国近海总面积 470 多万平方千米，下列关于四大海区的说法有误的是（ ）。**

A. 南海是四大海区中海岛数最多的；B. 东海是我国陆架最宽的边缘海；

C. 黄海因海水呈黄褐色而得名；D. 渤海是中国最北的近海，亦为中国最浅的半封闭性内海。

**19. 火星被称为“红色星球”，其原因主要是（ ）。**

A. 由于火星大气散射所致；

B. 火星表面被赤铁矿（氧化铁）覆盖；

C. 因距离太阳较远，阳光的照射弱所致；

D. 火星大气中的尘粒反射所致。

**20. 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（ ）；熔岩完全冷却固结后，该岩石保留了当时地磁场方向和磁化强度，称为（ ）。**

A. 熔点，古地磁； B. 居里点，古地磁； C. 熔点，热剩磁； D. 居里点，热剩磁。

**21. 陆地上的淡水分布最少的是（ ）。**

A. 冰川； B. 地下水； C. 河流； D. 湖泊。

**22. 土壤中的矿物按其成因可分为原生矿物和次生矿物，下列不属于土壤原生矿物的是（ ）。**

A. 硅酸盐； B. 碳酸盐； C. 磷酸盐； D. 硫化物。

**23. 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（%），I、II、III 分别为（ ）。**

A. 地壳，生物，土壤； B. 地壳，土壤，生物；

C. 土壤，生物，地壳； D.土壤，地壳，生物。

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

**24. 太阳的质量占整个太阳系的 99.87wt.%，因此太阳的成分可以代表太阳系的成分。请问太阳系的主要化学成分是什么？**

A. 氢和氦； B. 氢和氧； C. 氧和铁； D. 铁和镍。

**25. 太阳系长周期彗星最有可能的来源地是（ ）。**

A. 柯伊伯带； B. 奥尔特云； C. 小行星带； D. 土星附近。

**26. 显生宙海洋三大演化动物群不包括（ ）。**

A. 寒武纪演化动物群； B. 古生代演化动物群；

C. 中生代演化动物群； D. 现代演化动物群。

**27. 下列不属于年代地层划分单位的是（ ）。**

A. 界； B. 纪； C. 系； D. 统。

**28.下列不属于软体动物的是（ ）。**

A. 双壳动物； B. 腹足动物； C. 苔藓动物； D. 头足动物。

**29. 从鱼类向两栖类演化进程中，下列哪个性状被认为是最重要的创新？**

A. 肺； B. 脊椎； C. 羊膜卵； D. 四肢。

**30. 植物光合作用被认为是自然界最为重要的反应之一（$CO_2 + H_2O \rightarrow CH_2O + O_2$；$CH_2O$ 指代光合作用生成的有机质）。下列哪个表述是正确的？**

A. 叶绿素 a 的最大吸收波长范围为 520-663 nm；

B. 在长时间尺度（>104 年），植物生产的大部分有机质会被保存在土壤或沉积物中；

C. 光合作用效率主要控制着地史时期大气氧气浓度的变化；

D. 全球碳循环中，火山放气作用是平衡光合作用消耗 $CO_2$ 的重要方式。

## 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，最多扣至 0 分）

**1. 下列影响元素地球化学亲和性的主要因素有（　　）。**

A. 元素在地壳中的百分含量；　B. 元素的基本化学性质；

C. 化学反应的能量效应；　　D. 元素在水体中的百分含量。

**2. 下列是因为矿物对日光的反射、折射等引起的矿物物理性质有（　　）。**

A. 颜色；　B. 光泽；　C. 解理；　D. 断口。

**3. 下列属于宝（玉）石类的矿物有（　　）。**

A. 绿柱石；　B. 辰砂；　C.孔雀石；　D. 刚玉。

**4. 深成岩浆岩与火山岩的明显区别有（　　）。**

A. 深成岩矿物自形程度高；　　B. 深成岩矿物颗粒往往结晶均匀；

C. 火山岩的矿物颗粒肉眼难辨；　D. 火山熔岩往往发育气孔杏仁构造。

**5. 云南石林是著名的世界地质公园和世界自然遗产，你认为形成石林的主要影响因素有（　　）。**

A. 岩石的可溶性；　B. 岩石节理的发育特征；

C. 地下水的运动方向；　D. 区域地质构造背景；

**6. 天然气水合物俗称“可燃冰”，主要 成分是冰+甲烷，主要产出于什么环境？**

A. 大洋；　B. 造山带；　C. 永冻带；　D. 冰川。

**7. 地球内部以液体形态存在的圈层为（　　）。**

A. 软流圈；　B. 内地核；　C. 外地核；　D. 下地幔。

**8. 地热是绿色能源，其热源有哪些？**

A. 地下岩浆；　B. 太阳热辐射；　C. 放射性热；　D. 地下水循环。

**9. 同质多像是指相同化学成分的物质，在不同的地质条件（如温度、压力等）下可以形成不同的晶体结构，从而成为不同的矿物。下列物质（　　）属于同质多像。**

A. 石墨；　B. 甲烷；　C. 金刚石；　D. 石墨烯。

**10. 喀斯特的形成：在可溶性碳酸盐岩广泛分布的地区，地下水沿层面及孔隙流动，在流动过程中不断溶蚀沿途岩石，再加上地表水的共同作用，使地表和地下形成一些特殊地形，这些地形以及作用过程称喀斯特。喀斯特形成的基本条件为?**

A. 节理等裂隙发育；　B. 产状平缓的厚层碳酸盐岩

C. 丰富的可流动的地下水；　D. 地下水中含有大量的 $CO_2$ 和有机酸。

**11. 关于日食和月食，如下论述中正确的有（　　）。**

A. 月食时月亮处于朔，而日食时月亮处于望；

B. 日食的发生跟月球阴影有关；当地球完全处于月球的阴影区时，发生日食；

C. 月食的发生跟地球阴影有关；当月球完全处于地球的阴影区时，发生月食；

D. 发生日环食时的日月距离比发生日全食时近；

**12. 根据火星探测结果分析，下列哪些推断是正确的。**

A. 因为发现了地震活动，所以火星表面可能存在板块运动；

B. 火星与地球一样存在着核-幔-壳结构，火星幔中有低速层存在；

C. 火星表面曾经存在有液态水，并于约 10 亿年前枯竭；

D. 火星表面曾经存在有液态水，并于约 30 亿年前枯竭。

**13. 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. 寿命太短，生命没有足够时间进化；

C. 温度太低，生命无法维持；　D. 周围只能形成气态的巨行星。

**14. 大部分海啸是由（　　）引起的。**

A. 板块俯冲带的深源地震；　B. 板块碰撞带的深源地震；

C. 板块俯冲带的浅源地震；　D. 转换边界的浅源地震。

**15. 关于地壳，下面描述正确的是（　　）。**

A. 大陆地壳为双层结构；　B. 海洋地壳平均厚度 30km；

C. 海洋地壳为单层结构；　D. 地壳最厚可达大约 70km。

**16. 关于地球内部温度变化，下面描述正确的是（　　）。**

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

**17. 珠穆朗玛峰是世界上海拔最高的山峰，按照地壳重力均衡的理论，下面的描述正确的是（　　）。**

A. 珠穆朗玛峰底部地壳的厚度比较大；　B. 珠穆朗玛峰底部地壳的密度比较大；

C. 珠穆朗玛峰的布格重力异常为正；　D. 珠穆朗玛峰的布格重力异常为负。

**18. 地震横波（S 波）具有下面描述的哪些特征（　　）？**

A. 它是传播速度最快的体波；　B. 它的质点偏振方向与振动传播方向垂直；

C. 它不能在液体介质中传播；　D. 它的质点偏振方向与振动传播方向一致。

**19. 地下水的赋存状态包括（　　）。**

A. 固态水；　B. 包气带水；　C. 层间水；　D. 承压水；　E. 潜水。

**20. 按成因可将土壤矿物划分为原生矿物和次生矿物，下列属于次生矿物的有（　　）。**

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

**21. 嫦娥五号月壤是中国继上世纪阿波罗时代后获得的最新月球返回样品，其中的玄武岩喷发于距今 20 亿年。请问嫦娥五号玄武岩喷发时对应地球的什么时期？地球上是否已经存在生命了？**

A. 冥古宙；　B. 太古宙；　C. 元古宙；　D. 显生宙；　E. 存在生命；　F. 不存在生命。

**22. 太阳系的冰卫星包括（　　）。**

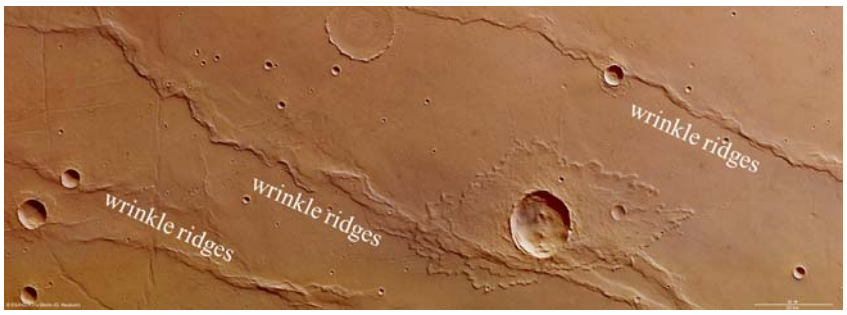
A. 木卫一；　B. 木卫二；　C. 火卫一；　D. 土卫二。

**23. 关于类地行星的概念，下列哪些是正确的？**

A. 以硅酸盐岩和金属作为主要成分的行星； B. 太阳系中所有的类地行星均位于“适居带”；

C. 月球也属于类地行星； D. 与地球结构相同的行星； E. 土星属于类地行星。

**24. 火星表面发育许多地质成因的线状构造，其中最常见的一种为皱脊（wrinkle ridge，见下图），以下哪些解释是合理的？**




A. 皱脊代表逆冲断层作用；

B. 皱脊代表正断层作用；

C. 皱脊有可能是火山-沉积物的重力构造；

D. 皱脊是火星膨胀的结果；

E. 图中右上第一条皱脊的形成晚于显所示的撞击。

**25. “盐尘暴”主要发生在盐渍化区域的干旱地带，是由大风将含盐的尘土吹起而形成，它的危害比“沙尘暴”更甚。你认为“盐尘暴”比“沙尘暴”的危害更甚在哪些方面？**

A. 加剧空气污染； B. 威胁人体健康；

C. 导致土壤盐渍化； D. 腐蚀电线、金属等基础设施。

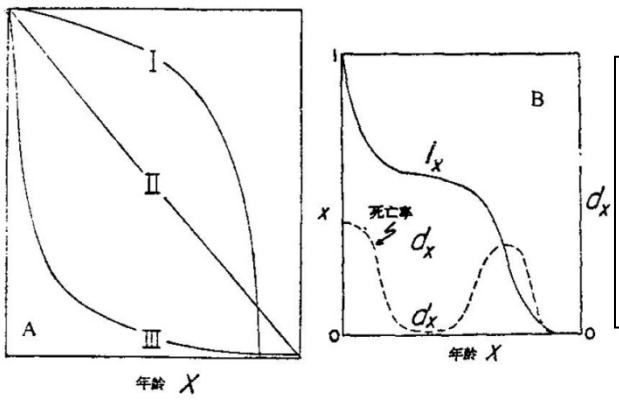
**26.下列哪些属于微生物岩？**

A. 叠层石； B. 红藻石； C. 凝块石； D. 葡萄石。

**27. 我国冰川作用的遗迹主要见于（ ）。**

A. 前寒武纪； B. 泥盆纪； C. 侏罗纪； D. 第四纪。

**28. 生存曲线用来描述生物种群的年龄结构（如下图 A：纵坐标为一个种群中不同年龄个体的生存率，横坐标为年龄），下列哪些陈述是正确的？**




A 图：生存曲线的三种基本类型；
B 图：生存曲线（$l_x$）和死亡率曲线（$d_x$）关系图。

A. 上凸形曲线（图 A 中的 I 曲线），指示幼年期死亡率较高，到老年期死亡率急剧降低；

B. 直线（图 A 中的 II 曲线），表示整个生命过程中死亡率恒定；

C. 上凹形曲线（图 A 中的 III 曲线），指示较高的幼年期死亡率和较低的成年、老年期死亡率；

D. 图 B 中的 Ix 和 dx 曲线，指示较高的幼年期死亡率和较低的成、老年期死亡率。

**29. 只有极少数曾经生活的物种被保存为化石，下列哪些因素有利于化石化作用的发生？**

A. 快速埋藏； B. 硅化； C. 富氧的埋藏环境； D. 细粒沉积物。

**30. 恐龙和鸟类被认为是近亲，下列哪些性状是它们亲缘关系的重要证据？**

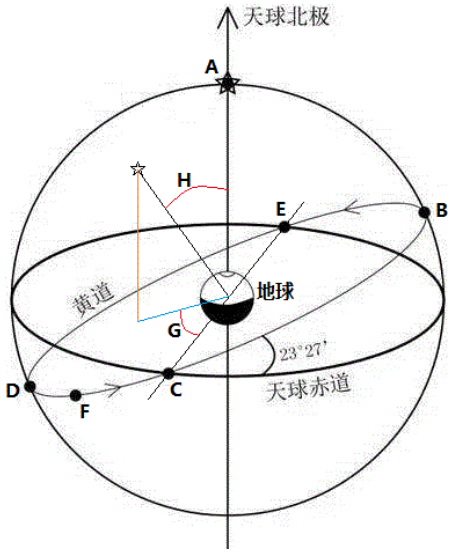
A. 多数兽脚类恐龙具有叉骨； B. 具有骨化的胸骨；

C. 多数兽脚类恐龙具有羽毛； D. 一些恐龙具有飞行能力。

## 三、综合测试题（单选或多选，每一个正确答案得 1 分，选错一个扣 0.5 分，最多扣至 0 分）

### Q1-Q7 背景资料：

天文学上往往用赤经和赤纬来标记天体的位置或命名。依据右图填写赤道坐标系的相关概念（其中 G 和 H 反映角度，可以依据它们给出相关的正确答案）。




**Q1. 赤经（ ）；**

**Q2. 赤纬（ ）；**

**Q3. 夏至（ ）；**

**Q4. 冬至（ ）；**

**Q5. 春分点（ ）；**

**Q6. 秋分点（ ）；**

**Q7. 北极星（ ）。**

**如果下图是地层中保存下来的流水波痕，据此回答 Q8 和 Q9 的问题。**



**Q8. 下列哪种说法是正确的？**

A. 重矿物分布于波峰；

B. 流水波痕为单向水流的沉积产物，一般不对称；

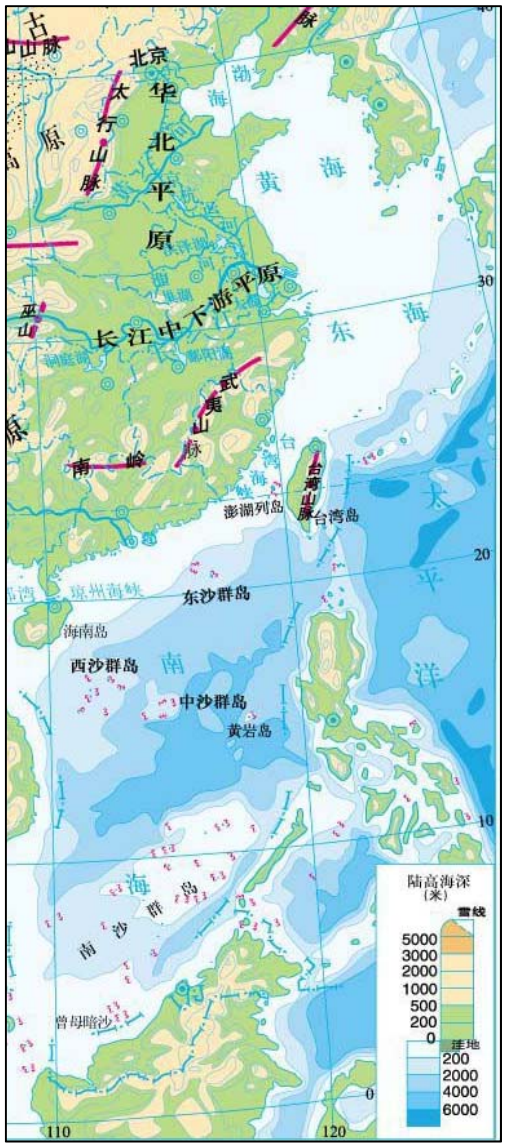
C. 波峰的缓坡指示水流的来水方向；

D. 粗碎屑分布于波谷。

**Q9. 根据波痕的特征，判断一下古水流的流动方向是？**

A. 由左下至右上； B. 由右上至左下； C. 由左上至右下； D. 由右下至左上。

**我国是一个临海国，濒临的海洋从北到南依次是渤海、黄海、东海和南海，见下图。请据此回答 Q10-Q13 的问题。**




**Q10. 根据陆高水深的比例尺，判断一下我国哪个海全部是由大陆架构成的？**

A. 渤海； B. 黄海； C. 东海； D. 南海。

**Q11. 根据陆高水深的比例尺，判断一下我国哪个海不全是由大陆架构成的？**

A. 渤海； B. 黄海； C. 东海； D. 南海。

**Q12. 根据陆高水深的比例尺，判断一下我国哪个海存在深海盆地？**

A. 渤海； B. 黄海； C. 东海； D. 南海。

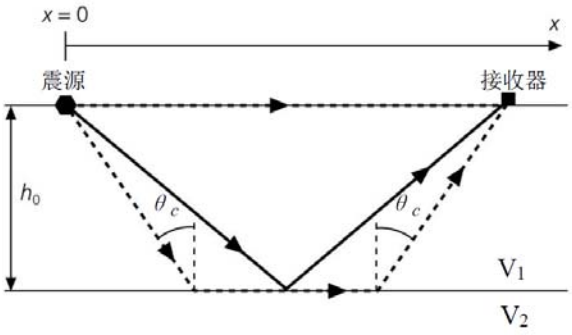
**Q13. 钓鱼岛列岛位于在我国的哪个海域？**

A. 渤海； B. 黄海； C. 东海； D. 南海。

**右图所示的是一个均匀半空间上覆盖水平层介质的模型，均匀半空间和上覆层的地震波速度分别为 $V_2$ 和 $V_1$，并且 $V_2>V_1$。震源和接收器均位于地表。**

则

**Q14. 首波的走时方程为（ ）。**




A. $T=\frac{X}{V_1}$

B. $T=\frac{2}{V_1}\sqrt{h_0^2+(X/2)^2}$

C. $T=\frac{2h_0}{V_1\cos(\theta_c)}+\frac{X-2h_0\tan(\theta_c)}{V_2}$

D. $T=\frac{2X}{V_1}$

**Q15. 反射波的走时方程为（ ）。**

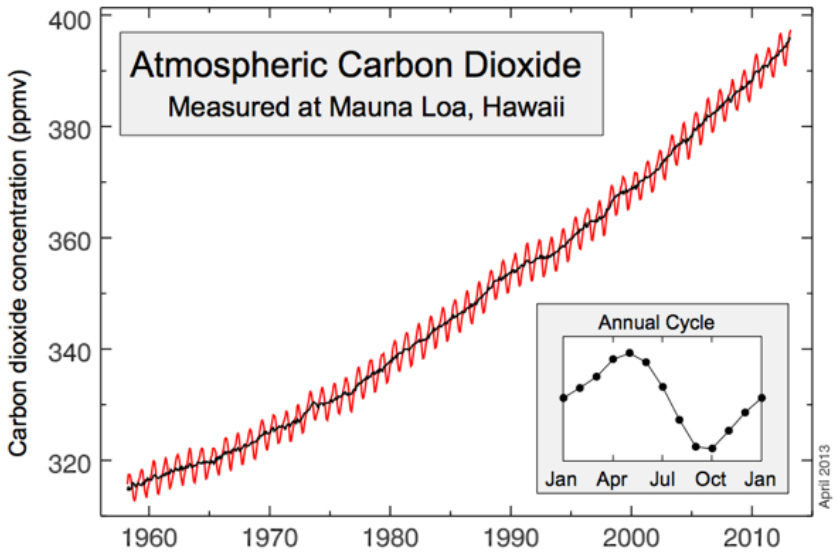
A. $T=\frac{X}{V_1}$

B. $T=\frac{2}{V_1}\sqrt{h_0^2+(X/2)^2}$

C. $T=\frac{2h_0}{V_1\cos(\theta_c)}+\frac{X-2h_0\tan(\theta_c)}{V_2}$

D. $T=\frac{2X}{V_1}$

**下图为 1958 年以来夏威夷观测到的大气中的 $CO_2$ 浓度变化特征，请据此回答 Q16-Q18 的问题。**



**Q16. Keeling 于 1958 年开始在夏威夷观测大气中的 $CO_2$ 浓度。一开始的几年，Keeling 观测到了明显的年循环（季节循环）：$CO_2$ 通常在每年春季升至峰值，在秋季降至谷值。这主要是因为什么？**

A. 北半球植被的光合作用导致的； B. 北半球植被的开花导致的；

C. 北半球动物的呼吸导致的； D. 太平洋海洋的初级生产导致的。

**Q17. Keeling 在开始观测后的第 10 年，已经能看到明显的 $CO_2$ 浓度逐年上升，其 10 年间的平均升幅已超过了年循环的振幅。据此，Keeling 给出了全球变暖的温室气体理论的最关键证据，史称 Keeling Curve（基林曲线）。在过去的 65 年间，$CO_2$ 从不到 320ppm 持续上升至今天的 420ppm，这说明了什么？**

A. 全球火山喷发的 $CO_2$ 越来越多；

B. 人类工业活动持续增强；

C. 海洋随全球变暖释出越来越多的 $CO_2$；

D. 全球范围内持续的森林砍伐导致 $CO_2$ 浓度升高。

**Q18. 基林曲线在过去 60 多年间几乎是线性增长，从不曾因为局部战争、经济周期、全球疫情而发生明显改变。但科学家们预言，基林曲线在本世纪很有可能出现“关键的向下弯曲”，这是为什么？**

A. 全人类碳达峰； B. 全人类碳中和；

C. 化石能源（石油和煤炭）使用量达峰； D. 北半球植被总量止跌回升。

## Q19-Q23 背景资料：

有关火星的一些参数：1）火星的赤道半径、体积和质量分别是地球的 53%，15%和 11%；2）地球和火星的轨道半径比为 1:1.5，偏心率分别为地球: 0.0167 和 0.0934，自转轴倾角基本相同；3）火星大气的密度不足地球的 1%，主要成分为 $CO_2$（95%），$N_2$(2.8%), Ar(2%), $O_2$(0.16%)；4）火星表面北半球以平原为主，南半球以高原和山脉为主，无液态水存在。以下各题与这些参数相关。

**Q19. 火星表面的重力是地球表面的（ ）。**

A. ~45%； B. ~40%； C. ~20%； D. ~50%； E. ~25%。

**Q20. 火星上表面地形的不对称，对应于火星地壳北薄南厚的不对称，这些不对称最可能的原因是：**

A. 行星的自转作用； B. 行星圈层的分异作用； C. 行星撞击作用； D. 星云捕获作用；

E. 行星形成时的不均一增生。

**Q21. 地球北半球的春夏季平均气温高于南半球，那么以下关于火星气温的推测哪些是合理的？**

A. 南北半球全年平均气温基本相同；

B. 火星南半球春夏平均气温高于北半球；

C. 北半球秋冬平均气温高于南半球；

D. 火星年平均气温低于地球的年平均气温。

**Q22. 近来科学探测发现，火星南半球春夏季大气中氧气含量显著增高，其可能的两个原因是什么？**

A. 太阳风的作用； B. 光分解作用； C. 生物作用；

D. 大气捕获作用； E. 大气逃逸作用。

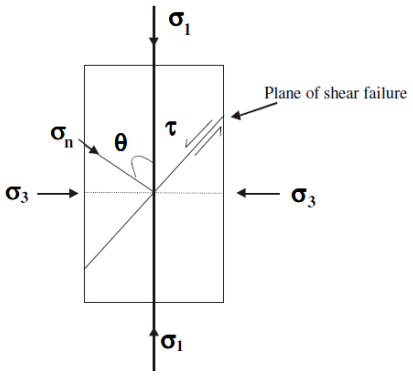
**Q23. 火星探测发现，火星的大气压在南半球的春夏季高于北半球的春夏季，最可能的一个原因是（ ）。**

A. 公转轨道所致； B. 自转轴的影响； C. 太阳风作用； D. 潮汐作用。

## Q24-Q27 背景资料：

地壳浅部脆性变形导致岩石发生破裂，形成断层。其中，库仑破裂准则是描述地壳浅部岩石脆性破裂强度的物理基础，断层摩擦定律是确定断层强度和滑动稳定性的理论基础。地壳浅部岩石破裂的应力状态如下图所示，岩石破裂面上的剪应力τ为：$\tau=\tau_0+\tan\theta\sigma_n$

已知$\tau_0$为5 MPa，最大主应力σ1为30MPa，最小主应力 σ3为10MPa，θ为60°。




**Q24. 破裂面上的正应力σn为：**

A. 20.66MPa； B. 21.66MPa； C. 23.66 MPa； D. 30MPa。

**Q25. 破裂面上的剪应力τ为：**

A. 40MPa； B. 45 MPa； C. 46 MPa； D. 50MPa。

**Q26. 上地壳普遍存在断层，断层的摩擦强度限定了脆性地壳的极限强度。 断层强度由小到大顺序为：**

A. 正断层、走滑断层、逆断层；B. 正断层、逆断层、走滑断层；

C. 走滑断层、正断层、逆断层；D. 断层摩擦强度与断层性质无关。

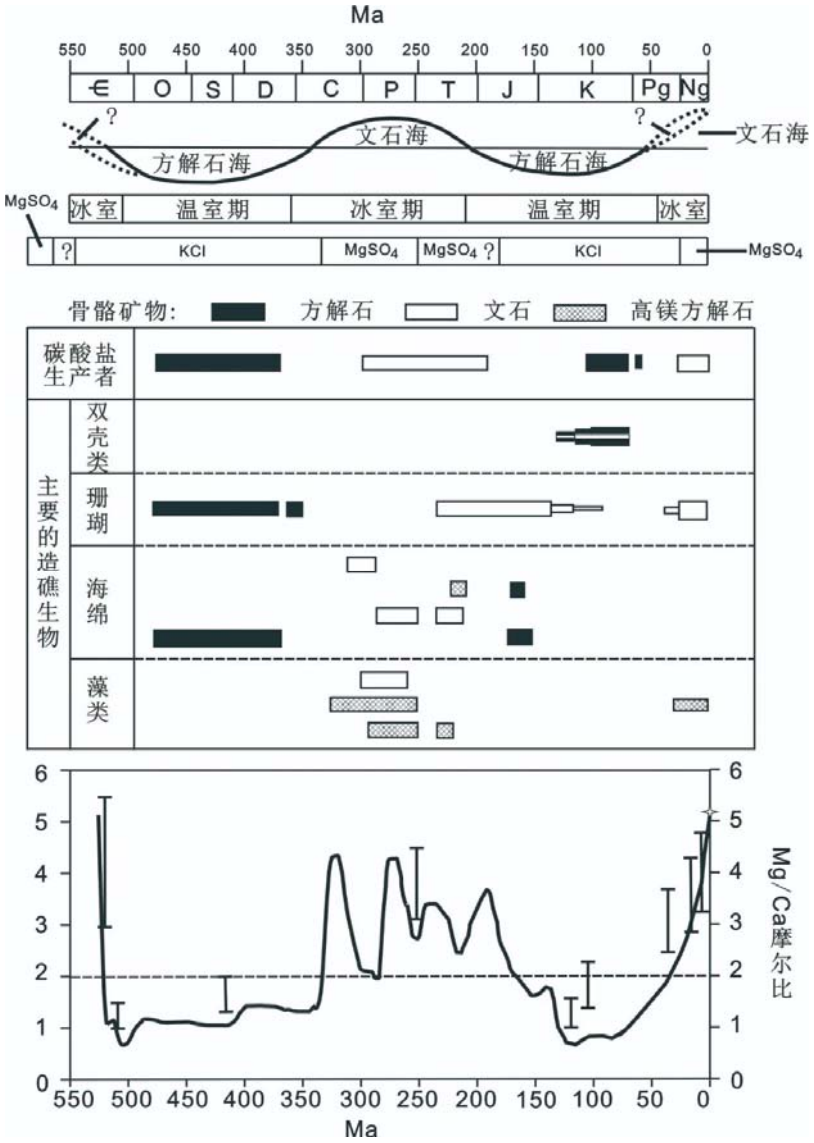
**Q27. 地壳浅部普遍存在自由水，形成了孔隙流体压力。孔隙流体压力与断层强度的关系，以下说法正确的是：**

A. 摩擦强度随孔隙流体压力增加而降低； B. 摩擦强度随孔隙流体压力增加而增加；

C. 摩擦系数随孔隙流体压力增加而降低； D. 摩擦强度不随孔隙流体压力变化。

## Q28-Q30 背景资料：

显生宙以来，海水的化学成分在“方解石海”和“文石海”之间相互转变（如下图）。早古生代、中至晚中生代以方解石海为主，而古生代中期至早中生代、新生代以文石海为特征。据此回答以下问题：




方解石海、文石海的地史演化及非骨屑碳酸盐矿物、主要造礁生物（Stanley，2006；刘喜停和颜佳新，2009 译）

**Q28. 方解石和文石成同质多象，两者具有统一的化学成分，它们的化学式为（　　）。**

A. $CaSO_4$；　B. $CaCO_3$；　C. CaO；　D. $Ca(OH)_2$。

**Q29. 下面有关方解石海和文石海表述正确的有（　　）。**

A. 文石海以文石和高镁方解石作为主要无机碳酸钙沉淀物；

B. 文石海的形成有多重因素，其中最明显的是海水的高镁/钙比（Mg/Ca>2）；

C. 方解石海的形成有多重因素，其中最明显的是海水的低镁/钙比（Mg/Ca<2）；

D. 方解石海时期的生物骨骼是方解石质的，文石海时期的生物骨骼是文石质的。

**Q30. 在自然界文石不稳定，常转变为方解石。文石质骨骼和非骨骼颗粒在埋藏成岩过程中，通常会经历新生变形、溶蚀作用、胶结物充填作用和交代作用等，最终形成碳酸盐岩储层。如果不考虑后期胶结物充填作用和交代作用，下列哪种沉积物颗粒组合能够形成最优质储层？**

A. 文石质骨骼颗粒+方解石质非骨骼颗粒；

B. 文石质骨骼颗粒+文石质非骨骼颗粒；

C. 方解石质骨骼颗粒+文石质非骨骼颗粒；

D. 方解石质骨骼颗粒+方解石质非骨骼颗粒。