

2018 年普通高等学校招生全国统一考试
理科综合能力测试 (全国卷 III)

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑, 如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其它答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上, 写在本试卷上无效。

3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

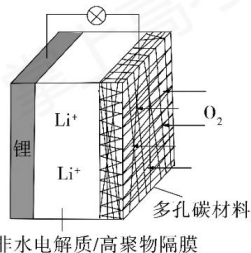
可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 Al 27 S 32 Cr 52
Zn 65 I 127

一、选择题: 本题共 13 个小题, 每小题 6 分, 共 78 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

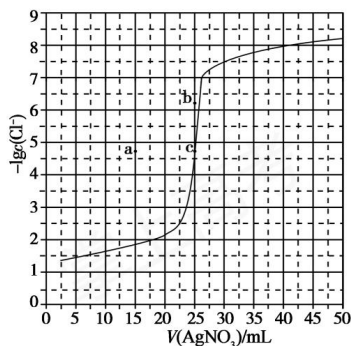
1. 下列研究工作中由我国科学家完成的是
 - A. 以豌豆为材料发现性状遗传规律的实验
 - B. 用小球藻发现光合作用暗反应途径的实验
 - C. 证明 DNA 是遗传物质的肺炎双球菌转化实验
 - D. 首例具有生物活性的结晶牛胰岛素的人工合成
2. 下列关于细胞的结构和生命活动的叙述, 错误的是
 - A. 成熟个体中的细胞增殖过程不需要消耗能量
 - B. 细胞的核膜、内质网膜和细胞膜中都含有磷元素
 - C. 两个相邻细胞的细胞膜接触可实现细胞间的信息传递
 - D. 哺乳动物造血干细胞分化为成熟红细胞的过程不可逆
3. 神经细胞处于静息状态时, 细胞内外 K^+ 和 Na^+ 的分布特征是
 - A. 细胞外 K^+ 和 Na^+ 浓度均高于细胞内
 - B. 细胞外 K^+ 和 Na^+ 浓度均低于细胞内
 - C. 细胞外 K^+ 浓度高于细胞内, Na^+ 相反
 - D. 细胞外 K^+ 浓度低于细胞内, Na^+ 相反
4. 关于某二倍体哺乳动物细胞有丝分裂和减数分裂的叙述, 错误的是

- A. 有丝分裂后期与减数第二次分裂后期都发生染色单体分离
- B. 有丝分裂中期与减数第一次分裂中期都发生同源染色体联会
- C. 一次有丝分裂与一次减数分裂过程中染色体的复制次数相同
- D. 有丝分裂中期和减数第二次分裂中期染色体都排列在赤道板上
5. 下列关于生物体中细胞呼吸的叙述，错误的是
- A. 植物在黑暗中可进行有氧呼吸也可进行无氧呼吸
- B. 食物链上传递的能量有一部分通过细胞呼吸散失
- C. 有氧呼吸和无氧呼吸的产物分别是葡萄糖和乳酸
- D. 植物光合作用和呼吸作用过程中都可以合成 ATP
6. 某同学运用黑光灯诱捕的方法对农田中具有趋光性的昆虫进行调查，下列叙述错误的是
- A. 趋光性昆虫是该农田生态系统的消费者
- B. 黑光灯传递给趋光性昆虫的信息属于化学信息
- C. 黑光灯诱捕的方法可用于调查某种趋光性昆虫的种群密度
- D. 黑光灯诱捕的方法可用于探究该农田趋光性昆虫的物种数目
7. 化学与生活密切相关。下列说法错误的是
- A. 泡沫灭火器可用于一般的起火，也适用于电器起火
- B. 疫苗一般应冷藏存放，以避免蛋白质变性
- C. 家庭装修时用水性漆替代传统的油性漆，有利于健康及环境
- D. 电热水器用镁棒防止内胆腐蚀，原理是牺牲阳极的阴极保护法
8. 下列叙述正确的是
- A. 24 g 镁与 27 g 铝中，含有相同的质子数
- B. 同等质量的氧气和臭氧中，电子数相同
- C. 1 mol 重水与 1 mol 水中，中子数比为 2 : 1
- D. 1 mol 乙烷和 1 mol 乙烯中，化学键数相同
9. 苯乙烯是重要的化工原料。下列有关苯乙烯的说法错误的是
- A. 与液溴混合后加入铁粉可发生取代反应
- B. 能使酸性高锰酸钾溶液褪色
- C. 与氯化氢反应可以生成氯代苯乙烯
- D. 在催化剂存在下可以制得聚苯乙烯
10. 下列实验操作不当的是

- A. 用稀硫酸和锌粒制取 H_2 时，加几滴 $CuSO_4$ 溶液以加快反应速率
- B. 用标准 HCl 溶液滴定 $NaHCO_3$ 溶液来测定其浓度，选择酚酞为指示剂
- C. 用铂丝蘸取某碱金属的盐溶液灼烧，火焰呈黄色，证明其中含有 Na^+
- D. 常压蒸馏时，加入液体的体积不超过圆底烧瓶容积的三分之二
11. 一种可充电锂-空气电池如图所示。当电池放电时， O_2 与 Li^+ 在多孔碳材料电极处生成 Li_2O_{2x} ($x=0$ 或 1)。下列说法正确的是



- A. 放电时，多孔碳材料电极为负极
- B. 放电时，外电路电子由多孔碳材料电极流向锂电极
- C. 充电时，电解质溶液中 Li^+ 向多孔碳材料区迁移
- D. 充电时，电池总反应为 $Li_2O_{2x} = 2Li + (1 - \frac{x}{2}) O_2$
12. 用 $0.100 \text{ mol} \cdot L^{-1} AgNO_3$ 滴定 $50.0 \text{ mL } 0.0500 \text{ mol} \cdot L^{-1} Cl^-$ 溶液的滴定曲线如图所示。下列有关描述错误的是



- A. 根据曲线数据计算可知 $K_{sp}(AgCl)$ 的数量级为 10^{-10}
- B. 曲线上各点的溶液满足关系式 $c(Ag^+) \cdot c(Cl^-) = K_{sp}(AgCl)$
- C. 相同实验条件下，若改为 $0.0400 \text{ mol} \cdot L^{-1} Cl^-$ ，反应终点 c 移到 a

D. 相同实验条件下, 若改为 $0.0500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Br}$, 反应终点 c 向 b 方向移动

13. W、X、Y、Z 均为短周期元素且原子序数依次增大, 元素 X 和 Z 同族。盐 YZW 与浓盐酸反应, 有黄绿色气体产生, 此气体同冷烧碱溶液作用, 可得到 YZW 的溶液。下列说法正确的是

- A. 原子半径大小为 $W < X < Y < Z$
- B. X 的氢化物水溶液酸性强于 Z 的
- C. Y_2W_2 与 ZW_2 均含有非极性共价键
- D. 标准状况下 W 的单质状态与 X 的相同

二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14-17 题只有一项符合题目要求, 第 18-21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

14. 1934 年, 约里奥-居里夫妇用 α 粒子轰击铝核 ${}_{13}^{27}\text{Al}$, 产生了第一个人工放射性核素 X:

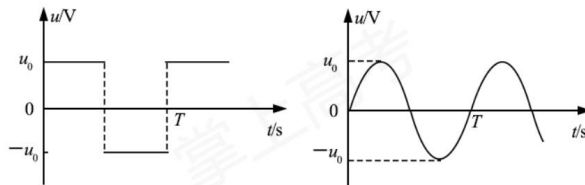
$\alpha + {}_{13}^{27}\text{Al} \rightarrow n + X$ 。X 的原子序数和质量数分别为

- A. 15 和 28
- B. 15 和 30
- C. 16 和 30
- D. 17 和 31

15. 为了探测引力波, “天琴计划”预计发射地球卫星 P, 其轨道半径约为地球半径的 16 倍; 另一地球卫星 Q 的轨道半径约为地球半径的 4 倍。P 与 Q 的周期之比约为

- A. 2:1
- B. 4:1
- C. 8:1
- D. 16:1

16. 一电阻接到方波交流电源上, 在一个周期内产生的热量为 $Q_{\text{方}}$; 若该电阻接到正弦交变电源上, 在一个周期内产生的热量为 $Q_{\text{正}}$ 。该电阻上电压的峰值为 u_0 , 周期为 T, 如图所示。则 $Q_{\text{方}}: Q_{\text{正}}$ 等于

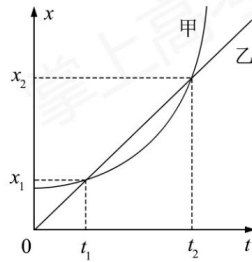


- A. $1: \sqrt{2}$
- B. $\sqrt{2}: 1$
- C. 1:2
- D. 2:1

17. 在一斜面顶端，将甲乙两个小球分别以 v 和 $\frac{v}{2}$ 的速度沿同一方向水平抛出，两球都落在该斜面上。甲球落至斜面时的速率是乙球落至斜面时速率的

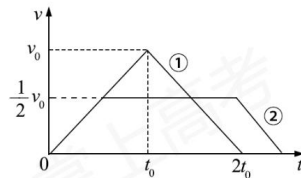
- A. 2 倍 B. 4 倍 C. 6 倍 D. 8 倍

18. 甲乙两车在同一平直公路上同向运动，甲做匀加速直线运动，乙做匀速直线运动。甲乙两车的位置 x 随时间 t 的变化如图所示。下列说法正确的是



- A. 在 t_1 时刻两车速度相等
 B. 从 0 到 t_1 时间内，两车走过的路程相等
 C. 从 t_1 到 t_2 时间内，两车走过的路程相等
 D. 从 t_1 到 t_2 时间内的某时刻，两车速度相等

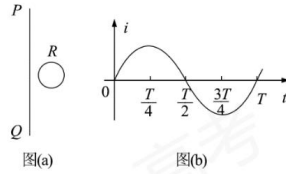
19. 地下矿井中的矿石装在矿车中，用电机通过竖井运送至地面。某竖井中矿车提升的速度大小 v 随时间 t 的变化关系如图所示，其中图线①②分别描述两次不同的提升过程，它们变速阶段加速度的大小都相同；两次提升的高度相同，提升的质量相等。不考虑摩擦阻力和空气阻力。对于第①次和第②次提升过程，



- A. 矿车上升所用的时间之比为 4:5
 B. 电机的最大牵引力之比为 2:1
 C. 电机输出的最大功率之比为 2:1
 D. 电机所做的功之比为 4:5

20. 如图 (a)，在同一平面内固定有一长直导线 PQ 和一导线框 R，R 在 PQ 的右侧。导线

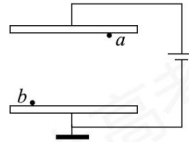
PQ 中通有正弦交流电流 i ， i 的变化如图 (b) 所示，规定从 Q 到 P 为电流的正方向。
导线框 R 中的感应电动势



- A. 在 $t = \frac{T}{4}$ 时为零
- B. 在 $t = \frac{T}{2}$ 时改变方向
- C. 在 $t = \frac{T}{2}$ 时最大，且沿顺时针方向
- D. 在 $t = T$ 时最大，且沿顺时针方向

21. 如图，一平行板电容器连接在直流电源上，电容器的极板水平，两微粒 a 、 b 所带电荷量大小相等、符号相反，使它们分别静止于电容器的上、下极板附近，与极板距离相等。现同时释放 a 、 b ，它们由静止开始运动，在随后的某时刻 t ， a 、 b 经过电容器两极板间下半区域的同一水平面， a 、 b 间的相互作用和重力可忽略。下列说法正确的是

- A. a 的质量比 b 的大
- B. 在 t 时刻， a 的动能比 b 的大
- C. 在 t 时刻， a 和 b 的电势能相等
- D. 在 t 时刻， a 和 b 的动量大小相等



三、非选择题：共 174 分。第 22~32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题：共 129 分。

22. (6 分)

甲、乙两同学通过下面的实验测量人的反应时间。实验步骤如下：

- (1) 甲用两个手指轻轻捏住量程为 L 的木尺上端，让木尺自然下垂。乙把手放在尺的

下端（位置恰好处于 L 刻度处，但未碰到尺），准备用手指夹住下落的尺。

(2) 甲在不通知乙的情况下，突然松手，尺子下落；乙看到尺子下落后快速用手指夹住尺子。若夹住尺子的位置刻度为 L_1 ，重力加速度大小为 g ，则乙的反应时间为_____（用 L 、 L_1 和 g 表示）。

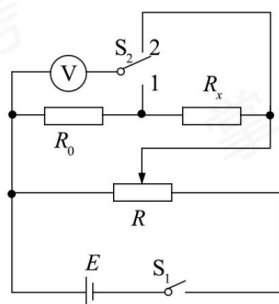
(3) 已知当地的重力加速度大小为 $g=9.80 \text{ m/s}^2$ ， $L=30.0 \text{ cm}$ ， $L_1=10.4 \text{ cm}$ ，乙的反应时间为_____s。（结果保留 2 位有效数字）

(4) 写出一条提高测量结果准确程度的建议：_____。

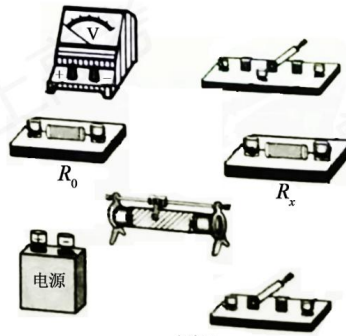
23. (9 分)

一课外实验小组用如图所示的电路测量某待测电阻 R_x 的阻值，图中 R_0 为标准定值电阻（ $R_0=20.0 \Omega$ ）； V 视为理想电压表。 S_1 为单刀开关， S_2 位单刀双掷开关， E 为电源， R 为滑动变阻器。采用如下步骤完成实验：

(1) 按照实验原理线路图 (a)，将图 (b) 中实物连线；



图(a)



图(b)

(2) 将滑动变阻器滑动端置于适当位置，闭合 S_1 ；

(3) 将开关 S_2 掷于 1 端，改变滑动变阻器动端的位置，记下此时电压表 V 的示数 U_1 ；

然后将 S_2 掷于 2 端，记下此时电压表 V 的示数 U_2 ；

(4) 待测电阻阻值的表达式 $R_x=_____$ （用 R_0 、 U_1 、 U_2 表示）；

(5) 重复步骤 (3)，得到如下数据：

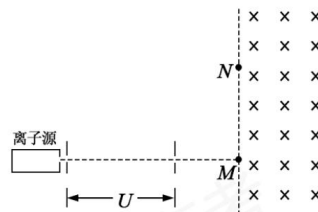
	1	2	3	4	5
U_i/V	0.25	0.30	0.36	0.40	0.44

U_2/V	0.86	1.03	1.22	1.36	1.49
$\frac{U_2}{U_1}$	3.44	3.43	3.39	3.40	3.39

(6) 利用上述 5 次测量所得 $\frac{U_2}{U_1}$ 的平均值, 求得 $R_x = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 。(保留 1 位小数)

24. (12 分)

如图, 从离子源产生的甲、乙两种离子, 由静止经加速电压 U 加速后在纸面内水平向右运动, 自 M 点垂直于磁场边界射入匀强磁场, 磁场方向垂直于纸面向里, 磁场左边界竖直。已知甲种离子射入磁场的速度大小为 v_1 , 并在磁场边界的 N 点射出; 乙种离子在 MN 的中点射出; MN 长为 l 。不计重力影响和离子间的相互作用。求:



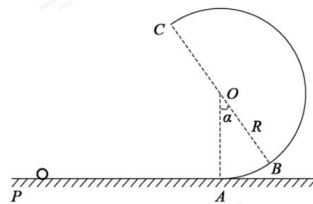
- (1) 磁场的磁感应强度大小;
- (2) 甲、乙两种离子的比荷之比。

25. (20 分)

如图, 在竖直平面内, 一半径为 R 的光滑圆弧轨道 ABC 和水平轨道 PA 在 A 点相切。 B C 为圆弧轨道的直径。 O 为圆心, OA 和 OB 之间的夹角为 α , $\sin\alpha = \frac{3}{5}$, 一质量为 m 的

小球沿水平轨道向右运动, 经 A 点沿圆弧轨道通过 C 点, 落至水平轨道; 在整个过程中, 除受到重力及轨道作用力外, 小球还一直受到一水平恒力的作用, 已知小球在 C 点所受合力的方向指向圆心, 且此时小球对轨道的压力恰好为零。重力加速度大小为 g 。

求:



- (1) 水平恒力的大小和小球到达 C 点时速度的大小；
 (2) 小球到达 A 点时动量的大小；
 (3) 小球从 C 点落至水平轨道所用的时间。

26. (14 分) 硫代硫酸钠晶体 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $M=248 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) 可用作定影剂、还原剂。回答下列问题：

(1) 已知： $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4)=1.1 \times 10^{-10}$, $K_{\text{sp}}(\text{BaS}_2\text{O}_3)=4.1 \times 10^{-5}$ 。市售硫代硫酸钠中常含有硫酸根杂质，选用下列试剂设计实验方案进行检验：

试剂：稀盐酸、稀 H_2SO_4 、 BaCl_2 溶液、 Na_2CO_3 溶液、 H_2O_2 溶液

实验步骤	现象
①取少量样品，加入除氧蒸馏水	②固体完全溶解得无色澄清溶液
③_____	④_____, 有刺激性气体产生
⑤静置, _____	⑥_____

(2) 利用 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液定量测定硫代硫酸钠的纯度。测定步骤如下：

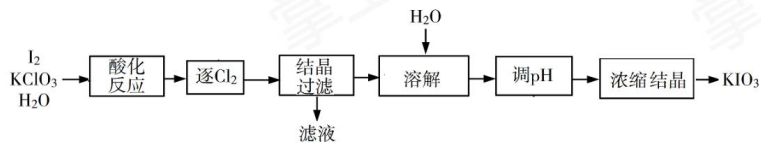
①溶液配制：称取 1.2000 g 某硫代硫酸钠晶体样品，用新煮沸并冷却的蒸馏水在 _____ 中溶解，完全溶解后，全部转移至 100 mL 的 _____ 中，加蒸馏水至 _____。

②滴定：取 $0.00950 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液 20.00 mL，硫酸酸化后加入过量 KI，发生反应： $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{I}^- + 14\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ 。然后用硫代硫酸钠样品溶液滴定至淡黄绿色，发生反应： $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$ 。加入淀粉溶液作为指示剂，继续滴定，当溶液 _____，即为终点。平行滴定 3 次，样品溶液的平均用量为 24.80 mL，则样品纯度为 _____ % (保留 1 位小数)。

27. (14 分) KIO_3 是一种重要的无机化合物，可作为食盐中的补碘剂。回答下列问题：

(1) KIO_3 的化学名称是 _____。

(2) 利用“ KClO_3 氧化法”制备 KIO_3 工艺流程如下图所示：



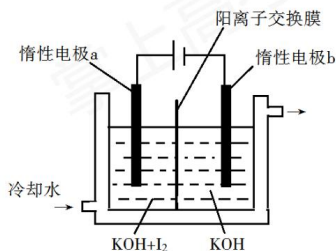
“酸化反应”所得产物有 $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$ 、 Cl_2 和 KCl 。“逐 Cl_2 ”采用的方法是 _____。“滤液”中的溶质主要是 _____。“调 pH”中发生反应的化学方程式为 _____。

(3) KClO_3 也可采用“电解法”制备，装置如图所示。

①写出电解时阴极的电极反应式_____。

②电解过程中通过阳离子交换膜的离子主要为_____，其迁移方向是_____。

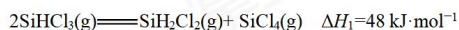
③与“电解法”相比，“ KClO_3 氧化法”的主要不足之处有_____（写出一
点）。



28. (15分) 三氯氢硅 (SiHCl_3) 是制备硅烷、多晶硅的重要原料。回答下列问题：

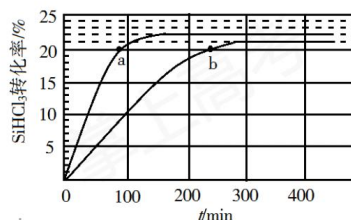
(1) SiHCl_3 在常温常压下为易挥发的无色透明液体，遇潮气时发烟生成 $(\text{HSiO})_2\text{O}$ 等，写出该反应的化学方程式_____。

(2) SiHCl_3 在催化剂作用下发生反应：



则反应 $4\text{SiHCl}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SiH}_4(\text{g}) + 3\text{SiCl}_4(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(3) 对于反应 $2\text{SiHCl}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SiH}_2\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{SiCl}_4(\text{g})$ ，采用大孔弱碱性阴离子交换树脂催化剂，在 323 K 和 343 K 时 SiHCl_3 的转化率随时间变化的结果如图所示。



①343 K 时反应的平衡转化率 $\alpha =$ _____ %。平衡常数 $K_{343 \text{ K}} =$ _____（保留 2 位小数）。

②在 343 K 下：要提高 SiHCl_3 转化率，可采取的措施是_____；要缩短反

应达到平衡的时间，可采取的措施有_____、_____。

③比较 a、b 处反应速率大小： v_a _____ v_b （填“大于”“小于”或“等于”）。反应速率

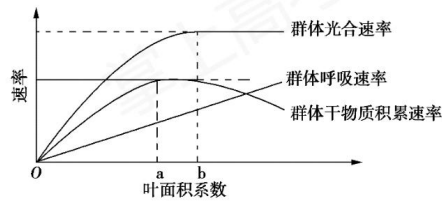
$v = v_{正} - v_{逆} = k_{正} \cdot x_{SiHCl_3}^2 - k_{逆} \cdot x_{SiH_2Cl_2} \cdot x_{SiCl_4}$ ， $k_{正}$ 、 $k_{逆}$ 分别为正、逆向反应速率常数，

x 为物质的量分数，计算 a 处 $\frac{v_{正}}{v_{逆}} =$ _____（保留 1 位小数）。

29. (9 分)

回答下列问题：

- (1) 高等植物光合作用中捕获光能的物质分布在叶绿体的_____上，该物质主要捕获可见光中的_____。
- (2) 植物的叶面积与产量关系密切，叶面积系数（单位土地面积上的叶面积总和）与植物群体光合速率、呼吸速率及干物质积累速率之间的关系如图所示，由图可知：当叶面积系数小于 a 时，随叶面积系数增加，群体光合速率和干物质积累速率均_____。当叶面积系数超过 b 时，群体干物质积累速率降低，其原因是_____。



- (3) 通常，与阳生植物相比，阴生植物光合作用吸收与呼吸作用放出的 CO_2 量相等时所需要的光照强度_____（填“高”或“低”）。

30. (10 分)

回答下列与蛋白质相关的问题：

- (1) 生物体中组成蛋白质的基本单位是_____，在细胞中合成蛋白质时，肽键是在_____这一细胞器上形成的。合成的蛋白质中有些是分泌蛋白，如_____（填“胃蛋白酶”“逆转录酶”或“酪氨酸酶”）。分泌蛋白从合成至分泌到细胞外需要经过高尔基体，此过程中高尔基体的功能是_____。
- (2) 通常，细胞内具有正常生物学功能的蛋白质需要有正确的氨基酸序列和_____结构，某些物理或化学因素可以导致蛋白质变性，通常，变性的蛋白质易被蛋白酶水解，原因是_____。

- (3) 如果 DNA 分子发生突变，导致编码正常血红蛋白多肽链的 mRNA 序列中一个碱基被另一个碱基替换，但未引起血红蛋白中氨基酸序列的改变，其原因可能是_____。

31. (10分)

某小组利用某二倍体自花传粉植物进行两组杂交实验，杂交涉及的四对相对性状分别是：红果（红）与黄果（黄），子房二室（二）与多室（多），圆形果（圆）与长形果（长），单一花序（单）与复状花序（复）。实验数据如下表：

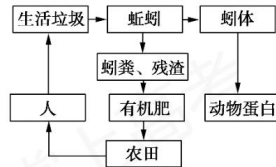
组别	杂交组合	F ₁ 表现型	F ₂ 表现型及个体数
甲	红二×黄多	红二	450 红二、160 红多、150 黄二、50 黄多
	红多×黄二	红二	460 红二、150 红多、160 黄二、50 黄多
乙	圆单×长复	圆单	660 圆单、90 圆复、90 长单、160 长复
	圆复×长单	圆单	510 圆单、240 圆复、240 长单、10 长复

回答下列问题：

- (1) 根据表中数据可得出的结论是：控制甲组两对相对性状的基因位于_____上，依据是_____；控制乙组两对相对性状的基因位于_____（填“一对”或“两对”）同源染色体上，依据是_____。
- (2) 某同学若用“长复”分别与乙组的两个 F₁ 进行杂交，结合表中数据分析，其子代的统计结果不符合的_____的比例。

32. (10分)

下图是某农业生态系统模式图。



据图回答下列问题：

- (1) 蚯蚓生命活动所需的能量来自于生活垃圾中的_____（填“有机物”或“无机物”）。生活垃圾中的细菌和真菌属于分解者，在生态系统中分解者的作用是_____。
- (2) 根据生态系统中分解者的作用，若要采用生物方法处理生活垃圾，在确定处理生活垃圾的方案时，通常需要考虑的因素可概括为 3 个方面，即_____。

_____。

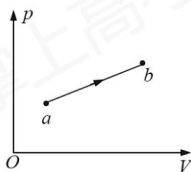
(3) 有机肥在土壤内经分解、转化可产生 NO_3^- ，通常植物根系对 NO_3^- 的吸收是通过_____运输完成的。

(二) 选考题：共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做，则每科按所做的第一题计分。

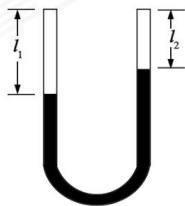
33. [物理——选修 3-3] (15 分)

(1) (5 分) 如图，一定量的理想气体从状态 a 变化到状态 b ，其过程如 p - V 图中从 a 到 b 的直线所示。在此过程中_____。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分)

- A. 气体温度一直降低
- B. 气体内能一直增加
- C. 气体一直对外做功
- D. 气体一直从外界吸热
- E. 气体吸收的热量一直全部用于对外做功

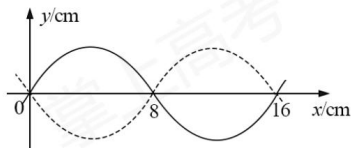


(2) (10 分) 在两端封闭、粗细均匀的 U 形细玻璃管内有一股水银柱，水银柱的两端各封闭有一段空气。当 U 形管两端竖直朝上时，左、右两边空气柱的长度分别为 $l_1=18.0 \text{ cm}$ 和 $l_2=12.0 \text{ cm}$ ，左边气体的压强为 12.0 cmHg 。现将 U 形管缓慢平放在水平桌面上，没有气体从管的一边通过水银逸入另一边。求 U 形管平放时两边空气柱的长度。在整个过程中，气体温度不变。



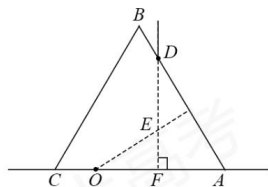
34. [物理——选修3-4] (15分)

(1) (5分) 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播, 在 $t=0$ 和 $t=0.20$ s 时的波形分别如图中实线和虚线所示。已知该波的周期 $T > 0.20$ s。下列说法正确的是_____。(填正确答案标号。选对1个得2分, 选对2个得4分, 选对3个得5分。每选错1个扣3分, 最低得分为0分)



- A. 波速为 0.40 m/s
- B. 波长为 0.08 m
- C. $x=0.08$ m 的质点在 $t=0.70$ s 时位于波谷
- D. $x=0.08$ m 的质点在 $t=0.12$ s 时位于波谷
- E. 若此波传入另一介质中其波速变为 0.80 m/s, 则它在该介质中的波长为 0.32 m

(2) (10分) 如图, 某同学在一张水平放置的白纸上画了一个小标记“·”(图中 O 点), 然后用横截面为等边三角形 ABC 的三棱镜压在这个标记上, 小标记位于 AC 边上。 D 位于 AB 边上, 过 D 点做 AC 边的垂线交 AC 于 F 。该同学在 D 点正上方向下顺着直线 DF 的方向观察。恰好可以看到小标记的像; 过 O 点做 AB 边的垂线交直线 DF 于 E ; D $E=2$ cm, $EF=1$ cm。求三棱镜的折射率。(不考虑光线在三棱镜中的反射)



35. [化学——选修3: 物质结构与性质] (15分)

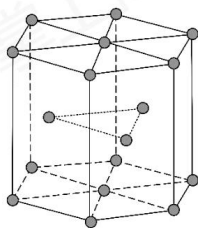
锌在工业中有重要作用, 也是人体必需的微量元素。回答下列问题:

- (1) Zn 原子核外电子排布式为_____。
- (2) 黄铜是人类最早使用的合金之一, 主要由 Zn 和 Cu 组成。第一电离能 I_1 (Zn) _____ I_1 (Cu) (填“大于”或“小于”)。原因是_____。
- (3) ZnF_2 具有较高的熔点 (872 $^{\circ}C$), 其化学键类型是_____; ZnF_2 不溶于有机溶

剂而 ZnCl_2 、 ZnBr_2 、 ZnI_2 能够溶于乙醇、乙醚等有机溶剂,原因是_____。

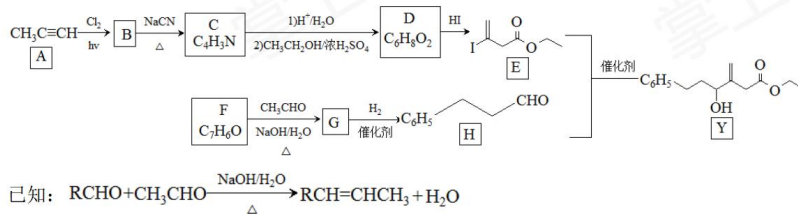
(4)《中华本草》等中医典籍中,记载了炉甘石(ZnCO_3)入药,可用于治疗皮肤炎症或表面创伤。 ZnCO_3 中,阴离子空间构型为_____,C原子的杂化形式为_____。

(5)金属Zn晶体中的原子堆积方式如图所示,这种堆积方式称为_____。
六棱柱底边边长为 $a\text{ cm}$, 高为 $c\text{ cm}$, 阿伏加德罗常数的值为 N_A , Zn的密度为 _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (列出计算式)。



36. [化学——选修5: 有机化学基础] (15分)

近来有报道,碘代化合物E与化合物H在Cr-Ni催化下可以发生偶联反应,合成一种多官能团的化合物Y,其合成路线如下:



回答下列问题:

- (1) A的化学名称是_____。
- (2) B为单氯代烃,由B生成C的化学方程式为_____。
- (3)由A生成B、G生成H的反应类型分别是_____、_____。
- (4) D的结构简式为_____。
- (5) Y中含氧官能团的名称为_____。
- (6) E与F在Cr-Ni催化下也可以发生偶联反应,产物的结构简式为_____。
- (7) X与D互为同分异构体,且具有完全相同官能团。X的核磁共振氢谱显示三种不同化学环境的氢,其峰面积之比为3:3:2。写出3种符合上述条件的X的结构

简式_____。

37. [生物——选修1：生物技术实践] (15分)

回答下列与酵母菌有关的问题：

- (1) 分离培养酵母菌通常使用_____ (填“牛肉膏蛋白胨”“MS”或“麦芽汁琼脂”)培养基，该培养基应采用_____灭菌法灭菌。若将酵母菌划线接种在平板上，培养一段时间后会观察到菌落，菌落的含义是_____。
- (2) 酵母菌液体培养时，若通入氧气，可促进_____ (填“菌体快速增殖”、“乙醇产生”或“乳酸产生”)；若进行厌氧培养，可促进_____ (填“菌体快速增殖”、“乙醇产生”或“乳酸产生”)。
- (3) 制作面包时，为使面包松软通常要在面粉中添加一定量的酵母菌，酵母菌引起面包松软的原因是_____。

38. [生物——选修3：现代生物科技专题] (15分)

2018年《细胞》期刊报道，中国科学家率先成功地应用体细胞对非人灵长类动物进行克隆，获得两只克隆猴——“中中”和“华华”。回答下列问题：

- (1) “中中”和“华华”的获得涉及核移植过程，核移植是指_____。通过核移植方法获得的克隆猴，与核供体相比，克隆猴体细胞的染色体数目_____ (填“减半”“加倍”或“不变”)。
- (2) 哺乳动物的核移植可以分为胚胎细胞核移植和体细胞核移植，胚胎细胞核移植获得克隆动物的难度_____ (填“大于”或“小于”)体细胞核移植，其原因是_____。
- (3) 在哺乳动物核移植的过程中，若分别以雌性个体和雄性个体的体细胞作为核供体，通常，所得到的两个克隆动物体细胞的常染色体数目_____ (填“相同”或“不相同”)，性染色体组合_____ (填“相同”或“不相同”)。