

资阳市高中 2021 级第一次诊断性考试

理科综合能力测试

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。

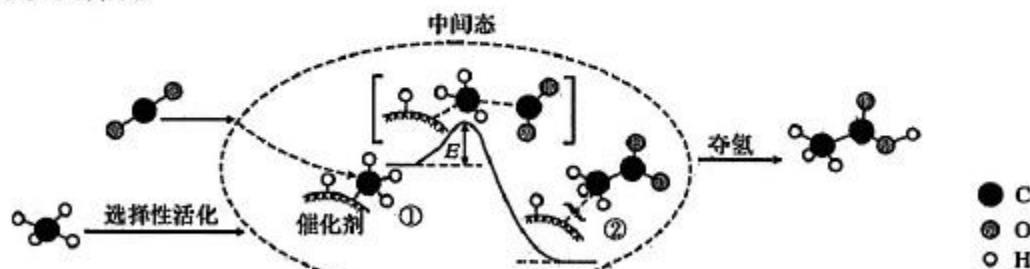
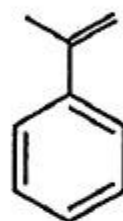
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

可能使用到的相对原子质量: H 1 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 Cr 52 Fe 56 Zn 65 Ba 137

一、选择题: 本题共 13 小题, 每小题 6 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. 元素和化合物是细胞的物质基础, 下列叙述正确的是
 - A. 构成细胞壁中纤维素的单体是氨基酸
 - B. 磷脂、蛋白质都含有的元素是 C、H、O、N、P
 - C. 性激素和胰岛素与苏丹 III 试剂反应均呈橘黄色
 - D. 细菌、支原体和新冠病毒的遗传物质彻底水解得到的碱基都是四种
2. 下列有关细胞生命历程的叙述, 正确的是
 - A. 细胞发生癌变后, 细胞的形态、结构和生理功能会发生异常变化
 - B. 红细胞的自然更新属于细胞坏死
 - C. 衰老细胞的细胞膜通透性增大, 物质运输能力增强
 - D. 二倍体动物的体细胞处于有丝分裂后期时, 细胞的每一极均不含同源染色体
3. 许多天然生物大分子或生物结构为螺旋状, 下列与生物螺旋结构相关的叙述, 不正确的是
 - A. 某蛋白质因螺旋结构被破坏而丧失其功能, 但仍能与双缩脲试剂发生紫色反应
 - B. 螺旋藻属于蓝藻, 其螺旋结构与细胞核中的 DNA 有关
 - C. 染色体的高度螺旋会导致其基因转录受阻而难以表达
 - D. DNA 双螺旋结构中, 磷酸、脱氧核糖、碱基三者数目相等
4. 癌细胞即使在氧气供应充足的条件下也主要依赖无氧呼吸产生 ATP, 这种现象称为“瓦堡效应”。下列说法错误的是
 - A. “瓦堡效应”导致癌细胞需要大量吸收葡萄糖
 - B. 癌细胞中丙酮酸转化为乳酸的过程不会产生 ATP
 - C. 癌细胞呼吸作用过程中丙酮酸主要在线粒体基质中被利用
 - D. 消耗等量的葡萄糖, 癌细胞呼吸作用产生的 NADH 比正常细胞少
5. 研究发现, 砷 (As) 可以富集在植物体内, 转化为毒性很强的金属有机物, 影响水稻的株高、根长和干重; 加 P (与 As 原子结构相似) 处理后, 水稻茎叶和根中 P 含量增加、As 含量相对减少, 水稻生长加快, 干重增加。对此现象不合理的解释是
 - A. P 影响 As 的吸收, 与细胞膜上的载体种类和数量有关
 - B. As 进入水稻细胞, 导致有关酶失去活性, 影响细胞代谢
 - C. As 在水稻细胞内富集, 由细胞膜的结构特点决定
 - D. P 是构成磷脂、核酸和 ATP 的重要元素, 能促进水稻生长发育

6. 遗传学中交配实验是一种常用方法, 针对下列交配实验说法正确的是
- 测交能检测待测个体基因型, 不能检测待测个体产生配子种类及比例
 - 果蝇长翅对残翅是显性, 必须用正交和反交实验才能判断其基因是否为伴 X 遗传
 - 两只短尾猫交配, 后代短尾和长尾比列为 2: 1, 说明有隐性纯和致死现象
 - 某植物基因型为 AaBb, 通过自交就能判断两对基因是否遵循自由组合定律
7. 第 31 届世界大学生夏季运动会于 2023 年 7 月至 8 月在成都成功举办。下列相关说法正确的是
- 火炬“蓉火”采用丙烷燃料, 实现了零碳排放, 说明丙烷不含碳元素
 - 开幕式上的烟花表演利用了焰色反应原理
 - 大运会金牌材质为银质镀金, 这是一种新型合金材料
 - 场馆消毒使用的过氧类消毒剂, 其消杀原理与酒精相同
8. α -甲基苯乙烯是一种重要的化工原料, 其分子结构如图所示。下列说法正确的是
- 该分子属于苯的同系物
 - 分子中所有原子处于同一平面
 - 该分子的加聚产物能使溴水和酸性 KMnO_4 溶液褪色
 - 1 mol α -甲基苯乙烯最多可与 4 mol H_2 发生加成反应
9. N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是
- 78 g Na_2O_2 固体中含有的阴离子数为 N_A
 - 5.6 g 铁粉与 0.1 mol Cl_2 充分反应, 转移的电子数为 $0.3N_A$
 - 1 mol/L FeCl_3 溶液充分水解, 生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶粒的数目为 N_A
 - 2.24 L 正丁烷和异丁烷的混合物含有极性键的数目为 $1.3N_A$
10. W、X、Y、Z、Q 是核电荷数依次增大的五种短周期元素。W⁺ 的半径在所有离子中最小, X、Y、Z 同周期且相邻, Z、Q 位于同一主族且 Z 的核电荷数是 Q 的一半。下列说法正确的是
- Z、Q 元素的最高正价相同
 - W、X、Y、Z 四种元素不能形成离子化合物
 - X、Q 的最高价氧化物对应水化物的酸性: $Q > X$
 - X、Y、Z 分别与 W 形成的简单化合物的沸点: $X > Y > Z$
11. 我国科学家成功研发了甲烷和二氧化碳的共转化技术, 助力“碳中和”目标。该催化反应历程如图所示:



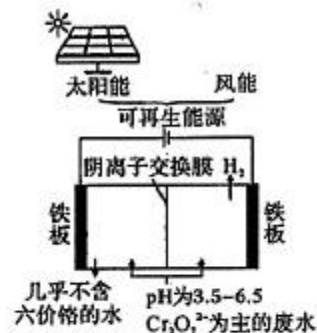
已知部分化学键的键能数据如下:

共价键	C-H	C=O	O-H	C-O	C-C
键能 (KJ/mol)	413	497	462	351	348

下列说法不正确的是

- 该催化反应历程中没有非极性键断裂
- 催化剂的使用降低了该反应的活化能和焓变

- C. 总反应的原子利用率为 100%
- D. 该反应的热化学方程式为: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) = \text{CH}_3\text{COOH}(\text{g}) \quad \Delta H = -251 \text{ KJ/mol}$
12. 下列反应的离子方程式正确的是
- A. 铜与稀硝酸反应: $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = \text{Cu}^{2+} + \text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 铅酸蓄电池放电时的负极反应: $\text{PbO}_2 + 2\text{e}^- + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 用 Na_2SO_3 溶液吸收少量 Cl_2 : $3\text{SO}_3^{2-} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HSO}_3^- + 2\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$
- D. 明矾溶液与过量氨水混合: $\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{AlO}_2^- + 4\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$
13. 用可再生能源电解处理含铬废水时, 可将金属离子转化为氢氧化物沉淀而除去, 原理如图所示。下列说法正确的是:

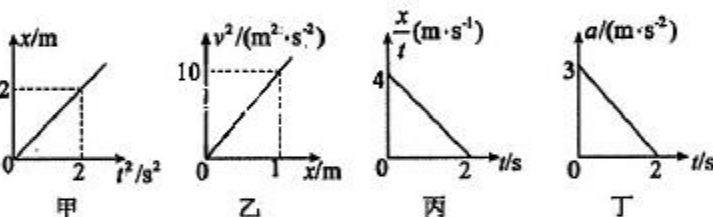


- A. 太阳能和风能均属于二次清洁能源
- B. 将铁板换成铜板, 仍能达到废水处理的目的
- C. 阳极的电极反应为: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{e}^- + 14\text{H}^+ = 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$
- D. 当有 $1\text{mol Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 被处理, 阳极区沉淀质量大于 206 g

二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14-18 题只有一项符合题目要求, 第 19-21 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。

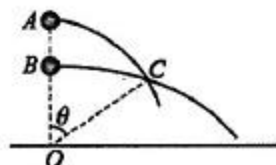
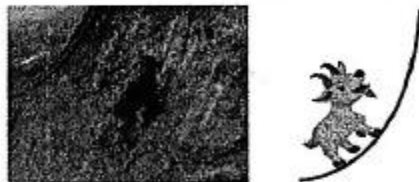
14. 物体在做直线运动时, 下列物理量一定随时间增大的是
- A. 路程 B. 位移 C. 速度 D. 加速度

15. 图像法是研究物理量之间的关系是常用的一种数据处理方法。如图所示, 为物体做直线运动时各物理量之间的关系图像, x 、 v 、 a 、 t 分别表示



物体的位移、速度、加速度和时间。下列说法中正确的是

- A. 根据甲图可求出物体的加速度大小为 1m/s^2
- B. 根据乙图可求出物体的加速度大小为 10m/s^2
- C. 根据丙图可求出物体的加速度大小为 4m/s^2
- D. 根据丁图可求出物体在前 2s 内的速度变化量大小为 6m/s
16. 獐羊具有很强大的爬坡能力, 如图是獐羊爬上水坝壁上舔舐钙盐的场景。假设獐羊从水平地面缓慢爬上圆弧山坡, 则在此过程中獐羊
- A. 受到的支持力增大
- B. 受到的摩擦力增大
- C. 受到山坡的作用力增大
- D. 机械能保持不变
17. 如图所示, A 、 B 两小球从同一竖直线上的不同位置水平抛出后, 恰好在 C 位置相遇, 已知 A 、 B 两球抛出时的速度分别为 v_1 、 v_2 , 不计空气阻力, 下列说法中正确的是
- A. 两球从抛出到运动至 C 点的时间相等

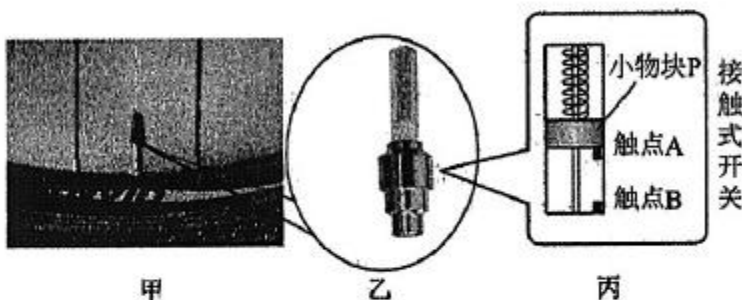


B. 相遇时 A 球速度大于 B 球速度

C. B 先抛出, 且 $v_1 > v_2$

D. A 先抛出, 且 $v_1 < v_2$

18. 如图甲、乙所示为自行车气嘴灯, 气嘴灯由接触式开关控制, 其结构如图丙所示, 弹簧一端固定在顶部, 另一端与小物块 P 连接, 当车轮转动的角速度达到一定值时, P 拉伸弹簧后使触点 A、B 接触, 从而接通电路使气嘴灯发光。触点 B 与车轮圆心距离为 R , 车轮静止且气嘴灯在最低点时触点 A、B 距离为 d , 已知 P 与触点 A 的总质量为 m , 弹簧劲度系数为 k , 重力加速度大小为 g , 不计接触式开关中的一切摩擦, 小物块 P 和触点 A、B 均视为质点。当该自行车在平直的道路行驶时, 下列说法中正确的是



- A. 要使气嘴灯能发光, 车轮匀速转动的最小角速度为 $\sqrt{\frac{kd + mg}{mR}}$
- B. 要使气嘴灯能发光, 车轮匀速转动的最小角速度为 $\sqrt{\frac{kd - mg}{mR}}$
- C. 要使气嘴灯一直发光, 车轮匀速转动的最小角速度为 $\sqrt{\frac{kd + 2mg}{mR}}$
- D. 要使气嘴灯一直发光, 车轮匀速转动的最小角速度为 $\sqrt{\frac{kd + mg}{mR}}$

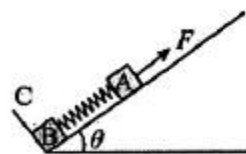
19. 如图所示, 在倾角 $\theta = 30^\circ$ 的光滑斜面上有两个用轻质弹簧相连接的物块 A、B, 它们的质量均为 m , 弹簧的劲度系数为 k , C 为一固定挡板, 系统处于静止状态。现开始用一沿斜面方向上的力 F 拉物块 A 使之以加速度 a 向上做匀加速运动; 当物块 B 刚要离开 C 时, F 的大小恰为 $2mg$, 下列说法中正确的是

A. 物块 B 刚要离开 C 时 B 的加速度也为 a

B. 加速度 $a = g$

C. 以 A、B 整体为研究对象可以计算出加速度 $a = \frac{1}{2}g$

D. 从 F 开始作用到 B 刚要离开 C, A 的位移为 $\frac{mg}{k}$



20. 如图甲所示, 跳跳杆底部装有一根弹簧, 小孩和杆的总质量为 m , 某次小孩从最低点弹起, 以小孩运动的最低点为坐标原点, 竖直向上为 x 轴正方向, 小孩与杆整体的动能与其坐标位置的关系如图乙所示, 图像 $0 \sim x_3$ 之间为曲线, x_2 为其最高点, $x_3 \sim x_4$ 为直线, 不计弹簧质量和空气阻力的影响, 忽略一切摩擦, 重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。下列说法中正确的是

A. 弹簧劲度系数 $k = \frac{mg}{x_2}$

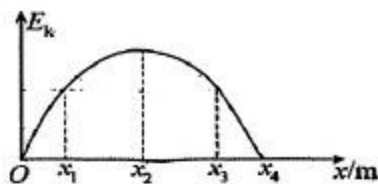
B. 小孩和杆的最大加速度 $a = \frac{x_2}{x_1 - x_2} g$

C. 在 x_1 处的速度为 $\sqrt{2g(x_1 - x_2)}$

D. 在 x_1 处的弹性势能为 $mg(x_2 - x_1)$



甲



乙

21. 如图所示, 一长木板静止在光滑水平面上, 轻弹簧放在长木板上, 一端与长木板右端的固定挡板相连, 长木板与挡板的总质量为 m , 一个质量为 $\frac{1}{2}m$ 的物块从长木板的左端以大小为 v_0 的速度滑上长木板, 当物块再次滑到长木板的左端时, 物块与长木板相对静止。下列说法中正确的是



A. 弹簧被压缩时具有的最大弹性势能为 $\frac{1}{12}mv_0^2$

B. 物块与长木板相对静止时, 弹簧的弹性势能一定为零

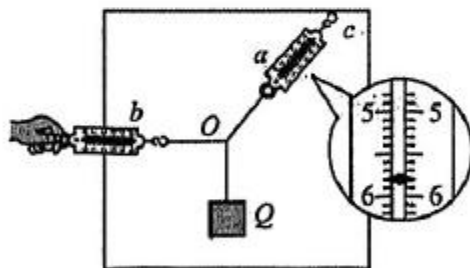
C. 物块与木板间因摩擦产生的热量为 $\frac{1}{6}mv_0^2$

D. 物块先向右做减速运动, 后向左做加速运动

三、非选择题: 本卷包括必考题和选考题两部分。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) 甲同学尝试用如图所示的实验装置来验证“力的平行四边形定则”。弹簧测力计 a 挂于固定点 c , 下端用细线挂一重物 Q 。弹簧测力计 b 的一端用细线系于 O 点, 手持另一端向左拉, 使结点 O 静止在某位置。分别读出弹簧测力计 a 和 b 的示数, 并在贴于竖直木板的白纸上记录 O 点的位置和细线的方向。

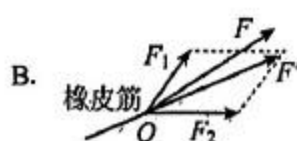


(1) 图中弹簧测力计 a 的示数为 _____ N;

(2) 下列必要的实验要求是 _____ (请填写选项前对应的字母);

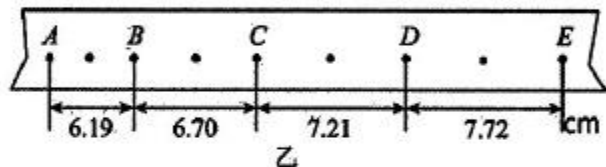
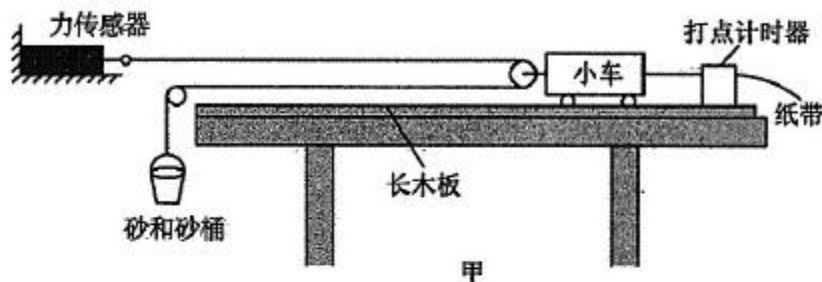
- A. 应测量重物 Q 所受的重力
- B. 弹簧测力计应在使用前校零
- C. 细线方向应与木板平面平行
- D. 改变拉力, 进行多次实验, 每次都要使 O 点静止在同一位置

- (3) 乙同学换用两个弹簧测力计拉橡皮筋到 O 点, 两弹簧测力计读数分别为 F_1 和 F_2 , 用一个弹簧测力计拉橡皮筋到 O 点时读数为 F' , 通过作图法验证时, 图中符合实际情况的是 _____。





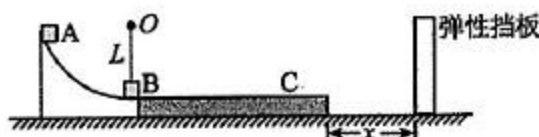
23. (9分) 某学习小组利用如图甲所示的实验装置来探究加速度与力、质量的关系。图中带滑轮的长木板放置于水平桌面上, 拉力传感器与滑轮之间的轻绳始终与长木板平行, 拉力传感器可直接显示绳上的拉力大小, 打点计时器所接电源的频率为 50Hz。



- (1) 关于本次实验的注意事项, 下列说法正确的是_____。
- A. 实验中要保证砂和砂桶的质量远小于小车的质量
B. 实验时应将长木板的右端垫高以补偿打点计时器对小车的阻力及其他阻力
C. 实验时应先释放小车再接通打点计时器的电源
- (2) 正确完成实验操作后, 得到的一条纸带部分如图乙所示, 纸带上各点均为计时点, 由此可得打点计时器打出 B 点时小车的速度大小 $v_B =$ _____ m/s, 小车的加速度大小 $a =$ _____ m/s² (结果保留两位有效数字)。
- (3) 正确完成实验操作后, 改变砂和砂桶的总质量, 得到多组拉力传感器示数 F 和对应的小车加速度大小 a , 以 F 为横轴、 a 为纵轴作出 $a-F$ 图像, 该图像的斜率为 k , 则小车的质量 $M =$ _____ (用 k 表示)。
24. (12分) 平直公路上, 甲车以速度 $v_0 = 8\text{m/s}$ 匀速直线运动。当甲车运动到 A 点时, 乙车从 B 点以恒定加速度 $a = 0.5\text{m/s}^2$ 匀加速启动, 与甲车相向运动, 且达到额定功率后保持额定功率行驶。若经过 $t = 100\text{s}$ 两车相遇, 此时乙车已达到最大速度。已知乙车质量为 $m = 2.0 \times 10^3\text{kg}$, 额定功率为 $P = 60\text{kW}$, 所受阻力是车重力的 $k = 0.1$ 倍, g 取 10m/s^2 。求:
- (1) 乙车恰好达到额定功率时速度 v_1 的大小;
(2) A、B 两点的距离 x 。
25. (20分) 如图所示, 滑板 C 静止在光滑水平面上, 其左端地面固定一个光滑的四分之一圆弧轨道, 轨道半径 $R = 1.8\text{m}$, 其右端相距一定距离固定有一弹性挡板; 与滑块 B (可视为质点) 相连的轻绳一端固定在 O 点, B 静止时轻靠圆弧轨道底端。滑块 A (可视为质点) 从圆弧轨道顶端静止下滑, 到底端时与 B 相碰并粘在一起 (此过程时间极短), A、B 相碰后轻绳恰好被拉断, A、B 粘合体立即滑上 C 的上表面。已知滑块 A 的质量为 $m_A = 0.5\text{kg}$, B 的质量 $m_B = 0.5\text{kg}$, 绳子长度 $L = 1.8\text{m}$, C 的质量 $m_C = 1\text{kg}$, A、B 与 C 之间动摩擦因数均为 $\mu = 0.25$, C 足够长; 若 A、B 粘合体与 C 恰好共速时 C 与弹性挡板碰撞, 碰撞时间极短且无机械能损失,

不计空气阻力,重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求:

- (1) 轻绳能承受的最大拉力 T 的大小;
- (2) 滑板 C 右端与弹性挡板之间距离 x ;
- (3) 若要滑板 C 与弹性挡板相碰两次,求 x 的取值范围。



26. (15 分) 卤素单质及化合物在科研和工农业生产中有着广泛的应用。回答下列问题:

(1) 日前,日本悍然将含有 ^{129}I 、 ^{14}C 等多种放射性核素的核污染水排入大海,对海洋生态造成极大危害。

① ^{129}I 与 ^{127}I 互称为____, ^{129}I 原子中含有中子数为____。

② KIO_3 常用作食盐中的补碘剂,其化学名称是____。

(2) ① 液溴极易挥发,实验室保存时为防止其挥发,通常会加入____液封(填字母)。

a. 水 b. 煤油 c. CCl_4

② 海水提取溴时,常利用热空气将溴吹入 Na_2CO_3 溶液,已知反应生成了两种盐,其中一种为 NaBrO_3 。写出 Br_2 与 Na_2CO_3 反应的离子方程式:____。

(3) ClO_2 是现今最常用的自来水消毒剂,可利用反应 $5\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} = 5\text{KCl} + 6\text{ClO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 制备,该反应中氧化剂与还原剂的物质的量之比为____,每生成 1 mol ClO_2 转移的电子数为____。

(4) ① 氟气具有极强的氧化性,可与所有金属反应,但在室温下与铁、铜等块状金属反应却并不明显,可能的原因是____。

② -40°C 时, F_2 与冰反应生成 HFO 和 HF 。HFO 的电子式是____,请写出 HFO 与水发生反应生成两种化合物的化学方程式____。

27. (14 分) 某废旧金属材料含有 Fe、Cu、Al、FeO、 Al_2O_3 、CuO 和可燃性有机物,为节约和充分利用资源,通过如下工艺流程回收 Al、Cu、绿矾等。



回答下列问题:

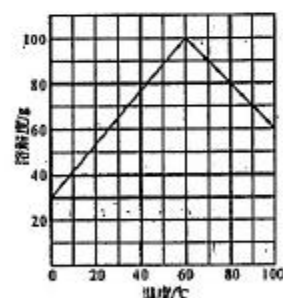
(1) “焙烧”除了能将可燃性有机物除去外,还能____。

(2) “碱浸”时反应的离子方程式是____。

(3) 制备金属铝时会向“滤液 I”通入一种过量的气体,此气体是____,“滤渣 II”的成分是____。

(4) 绿矾溶解度曲线如图所示,操作 III 包括____,冷却至 0°C 结晶,过滤,少量冰水洗涤,低温干燥。

(5) 绿矾往往会因为“操作 III”暴露在空气中而被氧化,为了解被氧化程度,质检小组按下列方法进行测定。



取一定质量的产品溶于煮沸过的蒸馏水中,将所得溶液分为两等份。其中一份中加入 0.1 mol BaCl_2 ,恰好使其中的 SO_4^{2-} 离子完全沉淀;另一份加入 $42.5 \text{ mL } 1 \text{ mol/L}$ 氯水,恰好将其中的 Fe^{2+} 完全氧化。

① 用“煮沸过的蒸馏水”溶解产品的目的是____。

② 测定实验中,可证明 Fe^{2+} 被完全氧化的试剂为____,现象是____。

③ 产品中 $n(\text{Fe}^{3+}) : n(\text{Fe}^{2+}) =$ ____。

28. (14分) 某实验小组以 BaS 溶液为原料制备 $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 并用重量法测定产品中 $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的含量。设计了如下实验方案:

步骤 1: 制备 $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

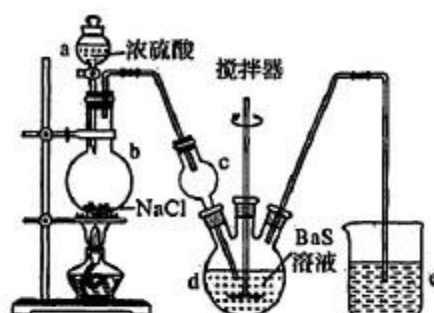
按如图所示装置进行实验, 得到 BaCl_2 溶液, 经一系列步骤获得 $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 产品。

步骤 2: 测定产品中 $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的含量

①称取产品 1.0000 g, 用 100 mL 水溶解、酸化、加热至近沸;

②在不断搅拌下, 向①所得溶液中逐滴加入热的 0.1000 mol/L H_2SO_4 溶液,

③沉淀完全后, 经陈化、过滤、洗涤、烘干至恒重等步骤, 称得白色固体质量为 0.9320 g。



回答下列问题:

(1) 装置 a 的名称是_____, 装置 b 中发生反应的化学方程式为_____。

(2) 装置 c 的作用是_____, 装置 e 中可选用的试剂是_____ (填字母)。

- A. NaOH 溶液 B. 饱和食盐水
C. 石灰乳 D. 浓硫酸

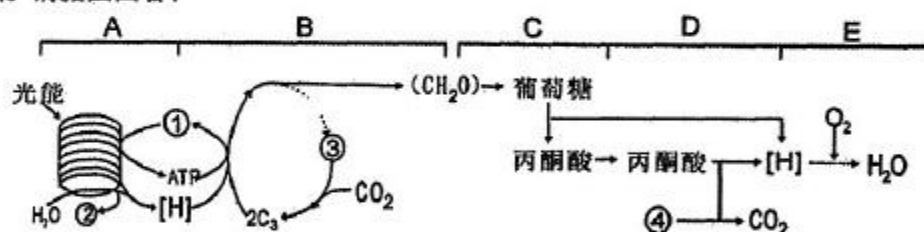
(3) 如图过滤操作中不规范的有_____处; 过滤后, 洗涤沉淀的方法是_____。



(4) 步骤 2 中, 至少需要称量_____次。

(5) 产品中 $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的质量分数为_____ (保留三位有效数字)。

29. (10分) 下图表示某植物叶肉细胞部分代谢过程示意图, 其中 A—E 代表生理过程, ①—④代表物质。请据图回答:



(1) 图中 A 过程需要分布在叶绿体的_____上的色素参与, 提取这些色素需要的有机溶剂是_____。

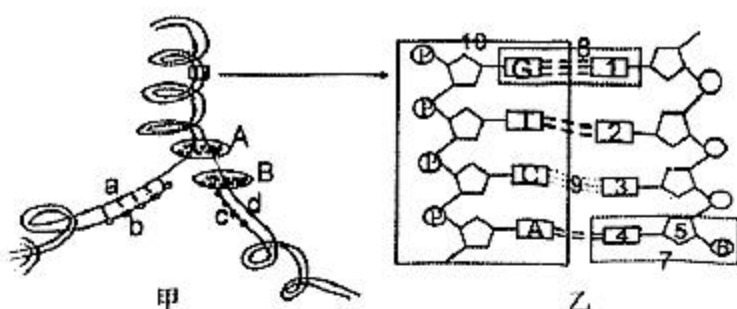
(2) D 过程中丙酮酸转化为 CO_2 的场所是_____。

(3) 该植物的果实存储在低温、干燥、低氧环境里的目的是_____。

(4) ATP 的合成不仅发生在 A 过程, 还可以发生在图中_____ (填字母) 过程中。

(5) 该植物在傍晚净光合作用为零时, 叶肉细胞中葡萄糖的生成量应_____ (填大于、小于、等于) 消耗量, 请说明原因是_____。

30. (10分) 如图所示, 图甲中的 DNA 分子有 a 和 d 两条链, 将图甲中某一片段放大后如图乙所示, 结合所学知识回答下列问题:



(1) 图甲中, A 和 B 均是 DNA 分子复制过程中所需要的酶, 其中 B 能将单个的脱氧核苷酸连接成脱氧核苷酸链, 从而形成子链, 则 A 是_____酶。在绿色植物根尖细胞中进行图甲过程的场所有_____。

(2) 图乙中, 7 是_____。DNA 分子两条链上的碱基通过氢键连接成碱基对, 并且遵循_____原则。

(3) 如果甲中 DNA 分子中共含有 2b 个碱基, 若该分子中含胞嘧啶 n 个, 第 3 次复制, 共需要游离的腺嘌呤脱氧核苷酸数为_____。

(4) 如果用 ^1H 、 ^{32}P 、 ^{35}S 标记噬菌体后, 让其侵染未被标记的细菌, 产生的子代噬菌体组成成分中含放射性元素_____。

(5) 2023 年诺贝尔生理学或医学奖授予科学家卡塔琳·考里科和德鲁·韦斯曼, 以表彰他们在信使核糖核酸 (mRNA) 研究上的突破性发现: 将 mRNA 中的尿嘧啶替换为假尿苷后使它更加稳定且在人体内不被酶降解, 这是利用了_____的特点。

31. (10 分) 尿酸是人和猿类嘌呤代谢的最终产物, 具有抗氧化功能。人体内的嘌呤 80% 来源于自身代谢产生, 还有 20% 来源于食物, 嘌呤在肝脏中被代谢转化为尿酸进入内环境。尿酸主要通过肾脏排泄, 其次是通过消化道排出。当人体尿酸生成过多, 肾脏排出尿酸出现障碍, 可导致高尿酸血症。回答下列问题:

(1) 高尿酸血症患者应减少_____的摄入, 以控制尿酸来源。

(2) 已知在其他哺乳动物 (除人和猿类外) 体内, 尿酸可在尿酸酶的催化下生成更容易排出体外的尿囊素。请利用以下实验材料, 设计实验验证此结论。完成实验设计思路并完成其它问题。

实验材料: 生理状态良好且相同的大鼠若干只, 溶解在羧甲基纤维素钠溶液的氧嗪酸 (抑制尿酸酶活性的一种氨基酸) 等。

实验思路: ①取生理状态良好且相同的大鼠若干只随机均分为两组。

②将其中一组大鼠灌胃_____作为实验组, 另一组大鼠灌胃_____作为对照组。

③适宜条件下饲养一段时间后, 检测两组大鼠尿液中尿酸的含量。

④预期实验结果: 若_____, 则可验证此结论。

⑤此实验体现的最主要的实验思想是_____, 运用这一实验思想设计实验时应特别注意_____。

⑥高尿酸血症可导致尿酸盐结晶沉积于肾脏, 甚至导致肾功能衰竭; 或者结晶沉积于关节引起“痛风”, 请你根据题意为“痛风”病人设想开发一种新药, 该药的功能是_____。

32. (9 分) 图 1 为某家族两种单基因遗传病的系谱图 (甲病、乙分别用基因 A/a、B/b 表示), 5 号个体不携带乙病基因; 图 2 表示 5 号个体生殖腺中某个细胞的连续分裂示意图。请回答:

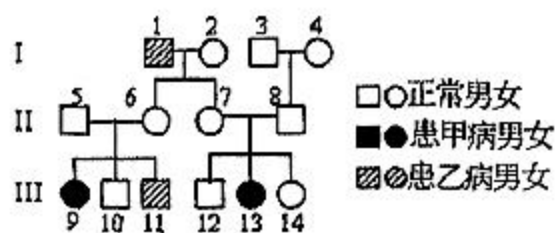


图1

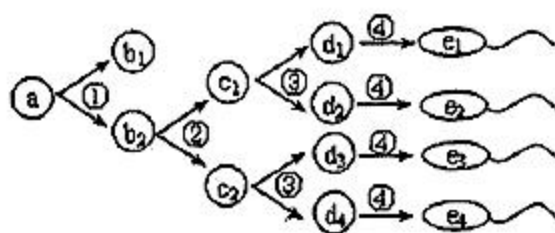


图2

(1) 12号个体的X染色体来自于第I代的_____号个体; 14号个体是纯合子的概率是_____。

(2) 图2中细胞 b_2 的基因型是_____, 若该细胞产生的精子中 e_1 的基因型为 AX^B (不考虑基因突变和交叉互换), 则精子 e_4 的基因型为_____。

(3) 减数分裂过程中染色体数目的减半是通过图2的_____ (填图中数字) 过程实现的。

(4) 若图1中11号个体的性染色体组成是XXY, 则产生该个体是由于其_____ (母方、父方) 减数第_____次分裂异常导致的。

(二) 选考题: 共45分。请考生从给出的2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题作答。并用2B铅笔在答题卡上把所选题目题号后的方框涂黑。注意所选题目的题号必须与所涂题目的题号一致, 在答题卡选答区域指定位置答题。如果多做, 则每科按所做的第一题计分。

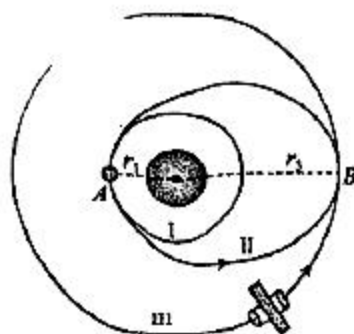
33. [物理——选做题1] (15分)

(1) (5分) 牛顿是出生在17世纪英国伟大的科学家, 而牛顿三大定律更是人类探索自然奥秘的重大发现。关于牛顿三大定律, 下列说法中正确的是 (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. 牛顿第一定律是在大量实验事实的基础上通过推理而概括出来的结论
- B. 羽毛球可以被快速抽杀, 是因为它质量小, 惯性小, 运动状态容易改变
- C. 当物体受到的合外力为零时, 据牛顿第二定律可知物体的加速度为零, 物体将处于静止或匀速直线运动状态, 所以牛顿第一定律是牛顿第二定律在物体所受合力为零时的特例
- D. 任何情况下, 加速度的方向总与合外力方向相同
- E. 甲乙两队进行拔河比赛, 甲队获胜, 其力学上的根本原因是甲队拉绳的力比乙队拉绳的力大

(2) (10分) 如图所示, 神舟十六号载人飞船处于半径为 r_1 的圆轨道I, 空间站组合体处于半径为 r_2 的圆轨道III。通过变轨操作后, 飞船从A点沿椭圆轨道II运动到B点与空间站组合体对接, 已知地球的半径为 R , 地球表面重力加速度为 g , 忽略地球自转影响, 求:

- i. 空间站组合体在轨道III运行的周期 T_3 ;
- ii. 飞船由轨道II的A点飞至B点所需的时间 t_0 。



34. [物理——选做题2] (15分)

(1) (5分) 物理学的发展充满了传奇色彩, 期间涌现了一大批优秀的物理学家。以下说法不符合史实的是 (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. 牛顿首次给出了物理学正确的研究方法 (发现问题—提出假说—逻辑推理—实验验证—得出结论), 他的工作标志着物理学的真正开端
- B. 第谷接受了哥白尼的日心说观点, 并根据开普勒对行星运动观察记录的数据, 应用严密的

数学运算，得出了开普勒行星运动定律

- C. 牛顿通过比较月球公转的向心加速度和地球赤道上物体随地球自转的向心加速度，对万有引力定律进行了“月—地检验”
- D. 卡文迪许在实验室里通过对几个铅球之间万有引力的测量，得出了引力常量的数值。引力常量的普适性成了万有引力定律正确性的有力证据
- E. 卡文迪许被誉为第一个称量出地球质量的人

(2) (10分) 我国中继卫星“鹊桥”是运行于地月拉格朗日 L_2 点的通信卫星， L_2 点位于地球和月球连线的延长线上，“鹊桥”可以在几乎不消耗燃料的情况下与月球同步绕地球做匀速圆周运动，如图所示。已知“鹊桥”质量远小于月球质量，可忽略“鹊桥”对月球的影响，地球与月球的中心距离为 r ， L_2 点与月球的中心距离为 $\frac{r}{n}$ ，月球绕地球

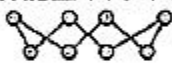


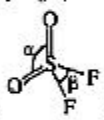
公转周期为 T ，引力常量为 G 。求：

- i. “鹊桥”在 L_2 点的加速度大小 a ；
- ii. 地球质量与月球质量的比值 k 。

35. (15分) 硫是组成生命的重要元素。回答下列问题：

(1) 基态 S 原子含有_____种能量不同的电子，其价层电子排布图是_____。

(2) S 单质的常见形式为 S_8 ()，其中 S 原子采用的轨道杂化方式是_____。

(3) 已知化合物 SO_2F_2 () 中键角 α 为 124° ， β 为 96° ， $\alpha > \beta$ 的原因主要是_____。

(4) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 的结构简图如图 1 所示，其中不存在的作用力有_____ (填字母)。

- A. 氢键 B. 共价键 C. 金属键 D. 配位键

SO_4^{2-} 的空间构型是_____，写出一个与 SO_4^{2-} 互为等电子体的阴离子的化学式_____。

(5) ZnS 在光导体材料、涂料等行业中应用广泛。立方 ZnS 晶体结构如图 2 所示，其晶体密度为 $\rho g/cm^3$ ，若将 a 位置 S^{2-} 离子的分数坐标确定为 $(0, 0, 0)$ ，则 b 位置 Zn^{2+} 离子的分数坐标为_____， S^{2-} 离子与 Zn^{2+} 离子的最近距离为_____pm (列出计算式，阿伏加德罗常数用 N_A 表示)。

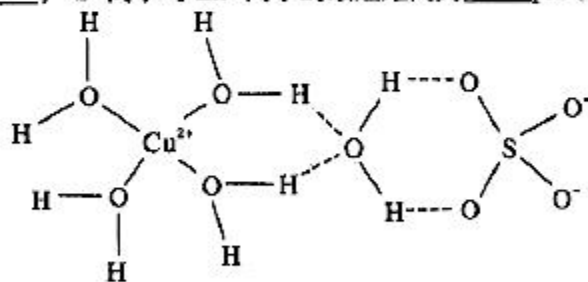


图1

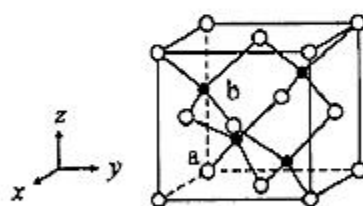
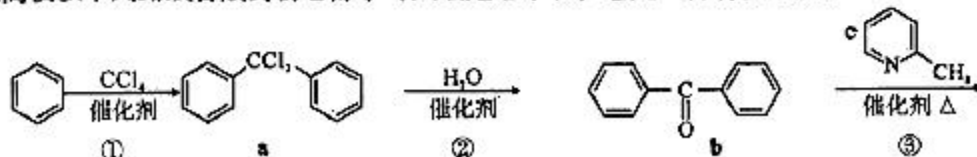
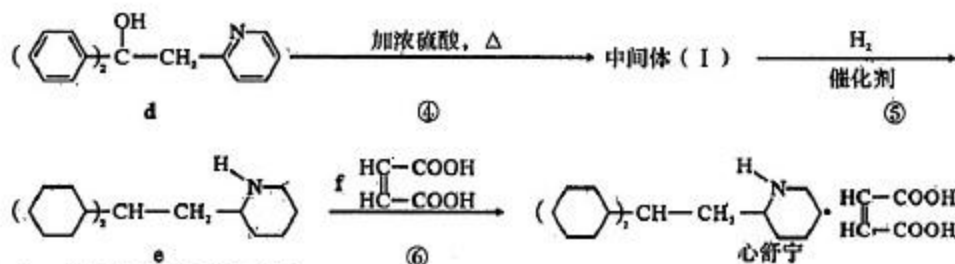


图2

36. 某高校以下列路线合成药物心舒宁 (又名冠心宁)，它是一种有机酸盐。





- (1) f 含有的官能团名称是_____。
- (2) 反应①~⑤中属于加成反应的是_____ (填反应代号)。
- (3) 中间体 (I) 的结构简式是_____。
- (4) 反应①的化学反应方程式为_____。
- (5) 如果将⑤、⑥两步颠倒, 则最后得到的是 (写结构简式) _____。
- (6) 与物质 a 具有相同碳架结构的同分异构体有_____种 (不考虑立体异构), 其中核磁共振氢谱的峰面积之比为 2:2:1 的是_____。

37.【生物——选修 1: 生物技术实践】(15 分)

酵素是以动物、植物、菌类等为原料, 经微生物发酵制得的含有特定生物活性成分的产品, 其中含各种活性物、生物酶以及益生菌, 具有丰富的营养和较高的经济价值。我国的果酒、果醋、豆豉、泡菜、豆腐乳等也属酵素食品。根据以上信息回答以下问题:

(1) 厨余垃圾混入糖和水装入塑料发酵瓶也可以制成酵素, 发酵瓶内不能装满的原因是_____; 上清液稀释后用于清洗蔬菜、水果, 不但可以分解农药, 而且淘洗方便, 满手留香。下面沉渣可用于给农作物施肥的原因是_____。

(2) 如果要统计发酵瓶内的微生物的数量, 可采取的方法为_____, 在现实中, 这种计数方法得到的结果往往比实际数目少, 其原因是_____。试验结束时, 需要将实验器皿和培养皿一起高压灭菌目的是_____。

(3) 果农将卖相不好的枇杷制成果汁也可用于生产果酒。为提高出汁率可以添加_____。

(4) 为提高枇杷的附加值, 往往还将枇杷籽提取枇杷油添加到洗发水和药品里, 其方法大体如下: 取籽→干燥→粉碎→加溶剂→水浴加热→溶剂不断回流提取→蒸发溶剂→收集油。①上述提取枇杷油的方法为萃取, 能够使用该方法的前提是_____。②粉碎枇杷籽的目的是_____。

38.【生物——选修 3: 现代生物科技专题】

PCR 技术可用于临床的病原菌检测。为检测病人是否感染了某种病原菌, 医生进行了相关操作: ①分析 PCR 扩增结果; ②从病人组织样本中提取 DNA; ③利用 PCR 扩增 DNA 片段; ④采集病人组织样本。

回答下列问题:

- (1) 若要得到正确的检测结果, 正确的操作顺序应该是_____ (用数字序号表示)。
- (2) 操作③中使用的酶是_____。PCR 反应中的每次循环可分为变性、复性、_____三步, 其中复性的结果是_____。
- (3) 为了做出正确的诊断, PCR 反应所用的引物应该能与_____特异性结合。
- (4) PCR (多聚酶链式反应) 技术是指_____。该技术目前被广泛地应用于疾病诊断等方面。