

姓名 \_\_\_\_\_ 座位号 \_\_\_\_\_

(在此卷上答题无效)

绝秘 ★ 启用前

2023 届安徽省“江南十校”联考

## 理科综合能力测试

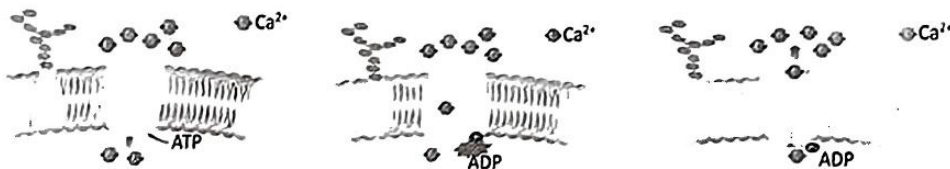
注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、班级、考场号和座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用 2B 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, 再选涂其他答案标号。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, 将答题卡交回。
4. 可能用到的相对原子质量: H 1 O 16 P 31 S 32 Cl 35.5 Cu 64 Zn 65 I 127

一、选择题: 本题共 13 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。

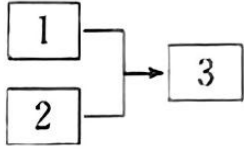
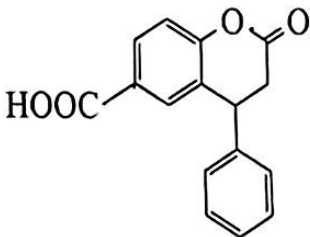
(说明: 生物部分为第 1~6 题, 共 36 分; 化学部分为第 7~13 题, 共 42 分)

1. 下图是  $\text{Ca}^{2+}$  在载体蛋白协助下, 进行跨细胞膜运输的过程图。据图分析不合理的是



- A. 此过程是主动运输, 细胞在 ATP 供能的情况下主动吸收以提高胞内  $\text{Ca}^{2+}$  浓度
  - B. 跨膜运输时,  $\text{Ca}^{2+}$  需与特定的载体蛋白紧密结合, 表明载体蛋白具有特异性
  - C. 该载体蛋白是一种能催化 ATP 水解的酶, 可降低 ATP 水解反应所需的活化能
  - D. 载体蛋白的磷酸化导致其空间结构发生变化, 每次转运都会发生同样的结构改变
2. 我国大面积栽培的水稻有粳稻和籼稻。研究发现, 粳稻的 *bZIP73* 基因通过与另一个 *bZIP* 蛋白互作来调节水稻体内脱落酸和活性氧的水平, 增强了粳稻对低温的耐受性。与粳稻相比, 籼稻的 *bZIP73* 基因中有 1 个脱氧核苷酸不同, 从而导致两种水稻的相应蛋白质存在差异。下列叙述正确的是
- A. 粳稻对低温耐受性的增强仅与脱落酸水平有关
  - B. 该实例说明基因与性状的关系是一一对应的关系
  - C. 粳稻和籼稻的 *bZIP73* 基因间的差异是基因突变导致的
  - D. *bZIP73* 基因转录形成的 mRNA 碱基排列顺序与模板链的相同

理科综合试卷 第 1 页 (共 16 页)

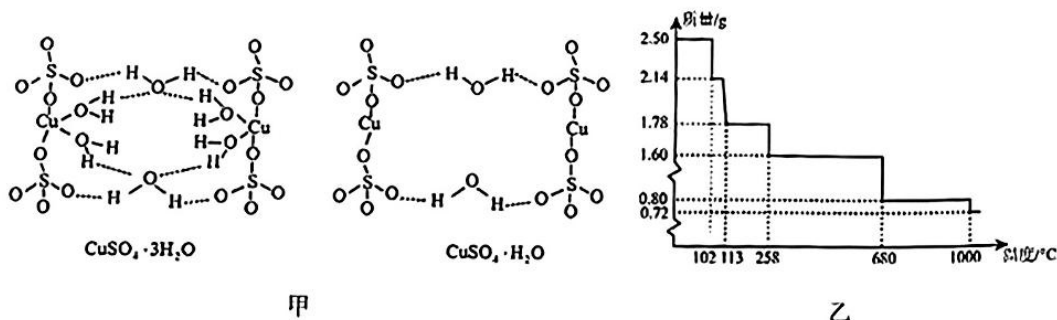
3. 2017 年, 我国科学家以深圳拟兰为研究对象, 通过基因组测序和功能分析, 发现兰花有 474 个特有基因家族, 兰花的多样性源于历史上这些基因家族的扩张或收缩: 拟兰的花的部分结构缺少, 是由于某些基因丢失造成的。下列相关叙述正确的是
- 深圳拟兰的基因库由 474 个特有基因家族构成
  - 自然选择可能导致深圳拟兰某些基因的丢失
  - 兰花的多样性体现了种群多样性和生态系统多样性
  - 兰花的进化是通过物种之间的生存斗争实现的
4. 毒性弥漫性甲状腺肿又称 Graves 病, 患者体内会出现针对甲状腺的特异性抗体, 进而导致甲状腺细胞增生、甲状腺激素合成增加。关于此病的分析正确的是
- 毒性弥漫性甲状腺肿是一种先天性的免疫缺陷病
  - 此病和缺碘导致的甲状腺肿的患者可用同种方法治疗
  - 此病的临床表现为精神亢奋且体温略高于正常人
  - 此病主要通过不断增强患者的免疫力来缓解症状
5. “离离原上草, 一岁一枯荣”。在我国北方的原野上, 各种草本植物在春夏时节种群密度越来越高, 在秋冬时节则相反。下列有关叙述错误的是
- 气温等非生物因素对种群数量变化的影响往往是综合性的
  - 密度制约因素一般指影响种群数量变化的生物因素
  - 猎物和捕食者种群数量的变化体现了循环因果关系
  - 北方原野上群落的垂直结构在秋冬时节全部丧失
6. 右图表示生物工程常用的部分技术流程图, 据图分析错误的是
- 
- 若图表示植物体细胞杂交部分流程, 1 和 2 通常要用相同方法处理
  - 若图表示动物细胞核移植部分流程, 3 的各种性状由供体核来决定
  - 若图表示哺乳动物体外受精过程, 1、2 中有一处细胞未完成减数分裂
  - 若图中 1 表示目的基因, 2 表示质粒, 3 中可能存在未重组的 DNA 分子
7. 化学与生产、生活、社会密切相关。下列有关说法正确的是
- “玉兔号”月球车帆板太阳能电池材料的主要成分是二氧化硅
  - 北京冬奥会采用氢能源汽车代替燃油车, 有利于“碳达峰”、“碳中和”战略的实施
  - 港珠澳大桥使用高性能富锌底漆防腐, 依据的是外加电流的保护法
  - “天宫课堂”中水油分离实验中液体食用油与水不分层是因为油和水在太空中发生了化学反应
8. 化合物 X 是一种医药中间体, 其结构简式如下图所示。下列有关化合物 X 的说法不正确的是
- 
- 该化合物与苯互为同系物
  - 分子中含有两种官能团
  - 一定条件下可以发生加成反应
  - 1 mol 化合物 X 最多能与 3 mol NaOH 反应



9. 由下列实验操作和现象得出的实验结论正确的是

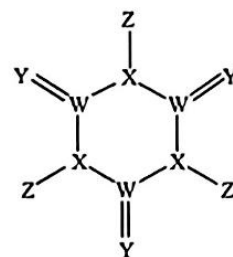
选项	实验操作和现象	实验结论
A	向 KI 溶液中滴加硝酸酸化的 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液, 再加入 $\text{CCl}_4$ 振荡、静置, $\text{CCl}_4$ 层显紫色	氧化性: $\text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$
B	向盛有 2 mL 1 mol/L 醋酸中滴加 1 mol/L $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液, 有气泡产生	$K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) > K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3)$
C	用试管取 2 mL 0.5 mol/L $\text{CuCl}_2$ 溶液, 加热, 溶液由蓝色变黄色	$[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CuCl}_4]^{2-} + 4\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H < 0$ (蓝色) (黄色)
D	石蜡油加强热, 将产生的气体通入溴的四氯化碳溶液, 溶液由橙红色变为无色	产生的气体是乙烯

10. 硫酸铜晶体( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )广泛应用在化学工业、农药、医药等领域。2.50g  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  脱水过程中部分中间体的结构示意图如图甲, 热重曲线如图乙。下列说法错误的是

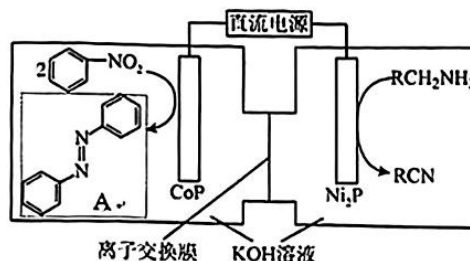


- A.  $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  中, 部分  $\text{H}_2\text{O}$  分子通过配位键与  $\text{Cu}^{2+}$  结合
- B.  $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  转化为  $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  过程中,  $\text{H}_2\text{O}$  分子间的氢键被破坏
- C. 113°C 时,  $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  已分解为  $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- D. 1000°C 以上,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  分解的最终固体产物为  $\text{CuO}_2$

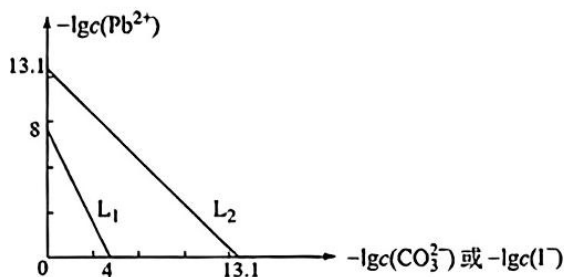
11. TCCA 是一种高效消毒剂, 其分子结构如图。W、X、Y、Z 四种元素原子序数依次递增, 且位于两个不同短周期, 基态 Y 原子 s 能级电子总数与 p 能级电子总数相等。下列叙述正确的是



- A. 第一电离能  $Y > X > Z$
  - B.  $\text{WY}_2$  分子中 W 原子的杂化方式为  $\text{sp}^2$
  - C. TCCA 分子中所有原子共平面
  - D. TCCA 水解液中有  $\text{HZY}$ , 能高效消毒
12. 天津大学研究团队以  $\text{KOH}$  溶液为电解质,  $\text{CoP}$  和  $\text{Ni}_2\text{P}$  纳米片为催化电极材料, 电催化合成偶氮化合物 A 的装置如图所示(R 代表烷基)。下列说法正确的是



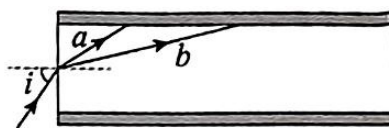
- A. CoP 极连接直流电源的正极  
 B. 离子交换膜一定是阳离子交换膜  
 C. 合成 1 mol A 需转移 8 mol 电子  
 D. Ni<sub>2</sub>P 电极反应式为  $RCH_2NH_2 - 4e^- = RCN + 4H^+$
13. 秦俑彩绘中白色 PbCO<sub>3</sub> 和黄色 PbI<sub>2</sub> 都是难溶性盐。室温下, 饱和溶液中  $-\lg[c(CO_3^{2-})]$ 、 $-\lg[c(I^-)]$  与  $-\lg[c(Pb^{2+})]$  的关系如图所示。下列说法正确的是



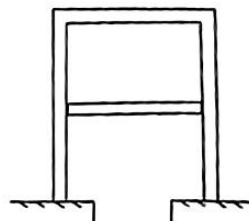
- A. PbI<sub>2</sub> 在水中达到沉淀溶解平衡时,  $c(Pb^{2+}) : c(I^-) = 1 : 2$   
 B. L<sub>1</sub> 对应的是  $-\lg[c(Pb^{2+})]$  与  $-\lg[c(CO_3^{2-})]$  的关系变化  
 C. 反应  $PbCO_3(s) + 2I^-(aq) \rightleftharpoons PbI_2(s) + CO_3^{2-}(aq)$  的平衡常数  $K = 10^{-5.1}$   
 D. 将 PbI<sub>2</sub> 饱和溶液加热至 40℃,  $c(Pb^{2+})$  不变
- 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 14~18 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. 我国载人航天事业已迈入“空间站”时代。2023 年 2 月 9 日, 神舟十五号航天员乘组迎来了首次出舱活动, 两名航天员先后成功出舱, 一名航天员在核心舱内配合支持, 经过约 7 小时圆满完成既定任务。已知空间站离地面的高度约为 450km, 地球半径约为 6400km, 则下列说法正确的是
- A. 漂浮在核心舱内的航天员不受地球引力作用  
 B. 空间站在轨运行的速度大于第一宇宙速度  
 C. 舱内的航天员每 24h 只可观察到一次日出日落  
 D. 若宇航员乘坐飞船返回地球, 则飞船与空间站分离后需要点火减速
15. 位于安徽省合肥市科学岛上的“东方超环”(EAST), 俗称“人造小太阳”, 已实现 1 亿摄氏度高参数等离子体运行,  ${}^2_1H + {}^3_1H \rightarrow {}^4_2He + {}^1_0X$  是“人造小太阳”中的核聚变方程。下列说法正确的是
- A. 该核聚变过程放出能量, 因此反应在常温下就能发生  
 B. X 是电子, 来自原子核内  
 C. 核聚变反应比核裂变反应平均每个核子放出的能量更大  
 D. 该反应有质量亏损, 所以质量数不守恒
16. 我国的光纤通信技术处于世界领先水平。光纤通信采用的光导纤维由内芯和外套组成,



其侧截面如图所示，红光和蓝光以相同的入射角  $i$  ( $i \neq 0$ ) 从轴心射入光导纤维后分为  $a$ 、 $b$  两束单色光，下列说法正确的是

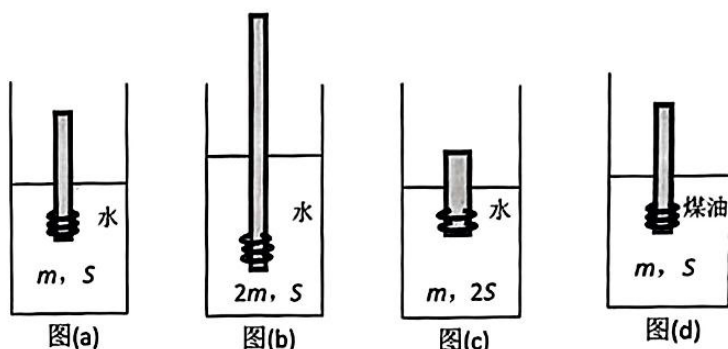


- A.  $a$  是蓝光,  $b$  是红光  
 B. 内芯的折射率比外套大, 入射角  $i$  由  $0^\circ$  逐渐增大时,  $b$  单色光全反射现象先消失  
 C. 从空气射入光导纤维,  $a$ 、 $b$  单色光的波长都变长  
 D. 在内芯介质中  $a$  单色光的传播速度比  $b$  单色光大
17. 如图所示, 内壁光滑的绝热气缸竖直倒放, 气缸内用绝热活塞(活塞质量不可忽略) 封闭一定质量的理想气体, 气体处于平衡状态。现把气缸稍微倾斜一点, 达到平衡时与原来相比
- A. 气体的密度增大  
 B. 气体的内能减小  
 C. 单位时间气体分子对活塞的冲量减小  
 D. 气体分子的平均动能增大, 所有气体分子热运动速率都增大



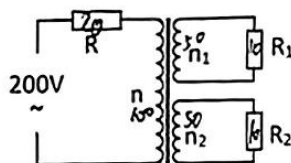
18. 已知做简谐运动的振子, 回复力满足  $F = -kx$ , 振子质量为  $m$ , 振子振动周期  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ 。

粗细均匀的一根木棒, 下段绕几圈铁丝, 竖直漂浮在较大的装有液体的杯中, 把木棒往上提起一小段距离后放手, 木棒就在液体中上下振动, 忽略液体和空气对木棒的阻力, 可以证明木棒的振动是简谐运动。现在某兴趣小组做了四个实验, 图(a)是总质量为  $m$ 、横截面积为  $S$  的木棒在水中振动; 图(b)是总质量为  $2m$ 、横截面积为  $S$  的木棒在水中振动; 图(c)是总质量为  $m$ 、横截面积为  $2S$  的木棒在水中振动; 图(d)是总质量为  $m$ 、横截面积为  $S$  的木棒在煤油(已知煤油的密度是水的密度的  $0.8$  倍)中振动。 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$  分别表示图(a)、图(b)、图(c)、图(d)中木棒的振动周期, 下列判断正确的是



- A.  $T_2 > T_1 > T_4 > T_3$     B.  $T_4 > T_2 > T_1 > T_3$     C.  $T_2 > T_4 > T_3 > T_1$     D.  $T_2 > T_4 > T_1 > T_3$
19. 如图所示, 理想变压器有两个副线圈, 原线圈的匝数  $n=100$ , 两个副线圈的匝数  $n_1=n_2=50$ , 电阻  $R=20\Omega$ ,  $R_1=R_2=10\Omega$ , 正弦交流电源的电压有效值恒为  $200\text{V}$ , 则以下说法正确的是

- A. 原线圈两端的电压是 160V  
 B. 电阻  $R$  和电阻  $R_1$  流过的电流之比是 1:1  
 C. 电源的输出功率是 1000W  
 D. 若增大  $R_1$  电阻值,  $R_2$  电阻两端的电压不变



20. 根据相对论效应, 运动粒子的质量  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}}$ ,  $m_0$  为粒子的静止质量。把放射源

铀、钋或镭放入用铅做成的容器中, 射线只能从容器的小孔射出, 成为细细的一束。

已知  $\alpha$  粒子的速度约为光速的  $\frac{1}{10}$ ,  $\beta$  粒子的速度接近光速。若在

射线经过的空间施加匀强磁场, 可观察到分裂成三束的实际射线

轨迹, 如图所示, 设  $\alpha$  粒子的偏转半径为  $r_\alpha$ ,  $\beta$  粒子的偏转半径为

$r_\beta$ 。若不考虑相对论效应, 只根据经典物理学理论计算出  $\alpha$  粒子的偏转半径为  $r_\alpha$ , 计算出  $\beta$  粒子的偏转半径为  $r_\beta$ , 以下说法正确的是

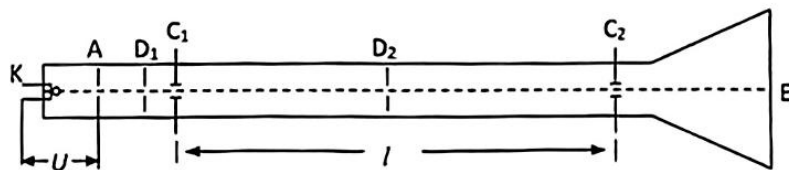


- A. 向左偏转的是  $\alpha$  射线      B. 向左偏转的是  $\beta$  射线

- C.  $\frac{r_\alpha}{r_\beta} < \frac{r_\beta}{r_\alpha}$       D.  $\frac{r_\alpha}{r_\beta} > \frac{r_\beta}{r_\alpha}$

21. 利用双电容法可测量电子比荷  $\frac{e}{m}$ , 装置如图所示。在真空管中由阴极 K 发射出电子,

其初速度为零, 此电子被阴极 K 与阳极 A 间电场加速穿过屏障  $D_1$  上的小孔, 然后按顺序穿过电容器  $C_1$ 、屏障  $D_2$  上的小孔和电容器  $C_2$  后射到荧光屏中心 E, 阳极与阴极间的加速电压为  $U$ , 分别在电容器  $C_1$ 、 $C_2$  上加有完全相同的正弦交流电压,  $C_1$ 、 $C_2$  之间的距离为  $l$ , 在每个电子通过每个电容器的极短时间里, 电场可视为是恒定的。调节正弦交流电压频率为  $f$  时, 电子束在荧光屏上的亮点仍出现在中心 E, 下列说法正确的是



- A. 电子射到荧光屏中心 E 上的速度大小与  $\sqrt{U}$  成正比  
 B. 电子经过电容器之间的距离  $l$  所用的时间必须是交流电压周期的整数倍

- C. 电子的比荷是  $\frac{e}{m} = \frac{2f^2 l^2}{n^2 U}$  ( $n=1, 2, 3, \dots$ )

姓名

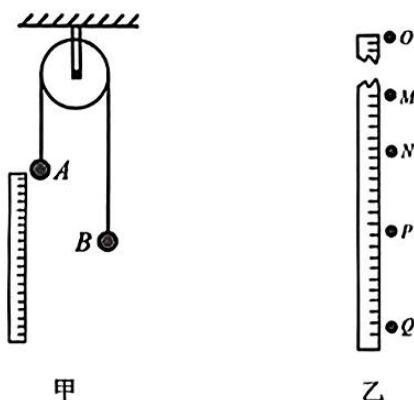
D. 连续增大加速电压  $U$ , 若连续两次观察到电子射到荧光屏中心 E 的加速电压分别是  $U_1$  和  $U_2$ , 则电子的比荷是  $\frac{e}{m} = 2f^2 l^2 \left( \frac{1}{\sqrt{U_1}} - \frac{1}{\sqrt{U_2}} \right)^2$

三、非选择题: 本题共 14 小题, 共 174 分。

(说明: 物理部分为第 22~26 题, 共 62 分; 化学部分为第 27~30 题, 共 58 分; 生物部分为第 31~35 题, 共 54 分)

22. (6 分)

某实验小组用下图甲所示装置验证机械能守恒定律。图甲中一细绳跨过悬挂的轻质定滑轮, 两端系有质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$  的小球 A 和 B ( $m_1 > m_2$ ), 令两小球静止, 细绳拉紧, 将米尺靠近小球 A 竖直放置并固定, 初始时小球 A 与零刻度线齐平, 记为 O 点。由静止释放小球, 用数码相机拍摄记录小球运动过程的视频, 然后解析视频记录的图像, 得到了小球 A 每隔  $\Delta T$  时间的位置分帧照片, 通过米尺得到其具体刻度值。

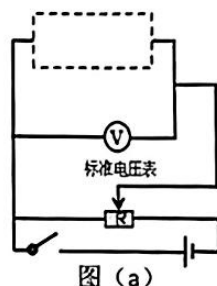


某次实验中该小组获得了如图乙的局部分帧照片, 小球像的位置依次标为 M、N、P、Q, 各位置距离小球 A 初始位置 O 点的间距依次记为  $s_1$ 、 $s_2$ 、 $s_3$  和  $s_4$ , 当地重力加速度大小为  $g$ , 那么小球 A 从 O 点运动至 P 点过程中, 系统动能的增加量  $\Delta E_k =$  \_\_\_\_\_, 系统重力势能的减少量  $\Delta E_p =$  \_\_\_\_\_ (均用题中涉及的物理量符号表示)。

实验中发现,  $\Delta E_k$  略小于  $\Delta E_p$ , 除实验中的偶然误差外, 写出一条可能产生这一结果的原因: \_\_\_\_\_。

23. (9 分)

某实验小组要将一量程为  $300\mu\text{A}$  的微安表改装成量程为  $6\text{V}$  的电压表。该小组测得微安表内阻为  $1000\Omega$ , 经计算后由电阻箱提供阻值为  $R$  的电阻与该微安表连接, 进行改装。该电阻箱总阻值为  $99999.9\Omega$ , 精度为  $0.1\Omega$ 。然后用一标准电压表, 根据图 (a) 所示电路对改装后的电压表进行检测 (虚线框内是改装后的电压表)。



(1) 根据题给条件, 完善图 (a) 虚线框中的电路。



(2) 当标准电压表的示数为 5.0V 时，微安表的指针位置如图 (b) 所示。由此可以推测出改装后的电压表量程不是预期值，而是\_\_\_\_\_。(填正确答案标号)

- A. 5.85V                      B. 6.15V  
C. 6.25V                      D. 6.35V

(3) 产生上述问题的原因可能是\_\_\_\_\_。(填正确答案标号)

- A. 微安表内阻测量错误，实际内阻大于 1000Ω  
B. 微安表内阻测量错误，实际内阻小于 1000Ω  
C. R 值计算错误，接入的电阻偏小  
D. R 值计算错误，接入的电阻偏大

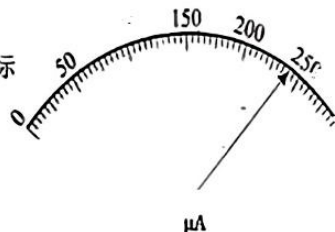
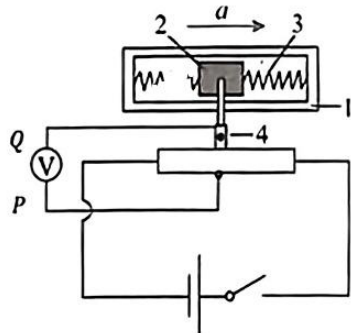


图 (b)

(4) 要达到预期目的，无论测得的内阻值是否正确，都不必重新测量，只需要将阻值为 R 的电阻\_\_\_\_\_ (填“增加”或“减小”) \_\_\_\_\_ Ω 即可。

24. (12 分)

某同学设计了一个加速度计，结构如图所示。原理为：较重的滑块 2 可以在光滑的框架 1 中平移，滑块两侧用相同弹簧 3 拉着；滑动变阻器中 4 是滑动片，它与滑动变阻器任一端之间的电阻值都与它到这端的距离成正比。工作时将加速度计固定在运动的物体上，使弹簧及滑动变阻器均与物体的运动方向平行，滑块在弹簧作用下以同样的加速度运动。当运动物体的加速度为零时，弹簧处于自然长度，滑动片在滑动变阻器中点处，理想电压表的示数为零（零点位于表盘中央）；当物体具有图示方向的加速度时，P 端的电势高于 Q 端，电压表指针向零点右侧偏转。已知滑块质量 m，弹簧劲度系数 k（弹簧在弹性限度内），电源电动势 E（内阻不计），滑动变阻器全长 L。求：

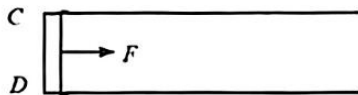


- (1) 当电压表示数大小为 U 时，运动物体的加速度大小为多少？  
(2) 定义电压表示数变化量大小与加速度变化量大小之比  $(\frac{\Delta U}{\Delta a})$  为加速度计的灵敏度，

改变装置中的元件参数可以提高加速度计的灵敏度，请写出提高灵敏度的两种方法。

25. (15 分)

如图所示，两根平行金属导轨固定在水平桌面上，每根导轨每米的电阻为  $r_0 = 0.10\Omega$ ，导轨的端点 C、D 用电阻可以忽略的导线相连，两导轨间的距离  $l = 0.20\text{m}$ 。有随时间变化的匀强磁场垂直于桌面，已知磁感应强度 B 与时间 t 的关系为  $B = kt$ ，比例系数  $k = 0.20\text{T/s}$ 。一电阻不计、质量  $m = 0.10\text{kg}$  的金属杆可在导轨上无摩擦地滑动，在滑动过程中保持与导轨垂直且接触良好。在  $t = 0$  时刻，金属杆紧靠在 C、D 端，在平行于导轨的外力 F 作用下，杆以恒定的加速度  $a = 1\text{m/s}^2$  从静止开始向导轨的右端滑动，求：



- (1) 在  $t = 5.0\text{s}$  时，金属杆所受的安培力；  
(2) 在  $0 \sim 5.0\text{s}$  时间内，作用在金属杆上外力 F 的冲量  $I_F$  的大小。

姓名 \_\_\_\_\_ 座位号 \_\_\_\_\_

**(在此卷上答题无效)**

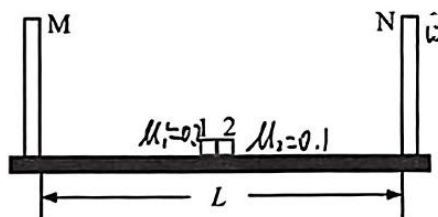
26. (20分)

如图所示，在水平桌面的两边有相距为  $L$  的两块挡板 M、N，在两块挡板间的中点处并排放着两个质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$  的小滑块 1 和 2，它们与桌面间动摩擦因数分别是  $\mu_1 = 0.2$  和  $\mu_2 = 0.1$ ， $L=4\text{m}$ 。现让小滑块 1 向左，小滑块 2 向右以大小相等的初速度  $v_0$  同时开始运动，小滑块与挡板碰撞不损失机械能，滑块之间发生的碰撞为弹性碰撞。（重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ）

(1) 若小滑块 1、2 刚好不发生相碰，求它们所走的路程各是多少？出发时  $v_0$  的值为多大？

(2) 若小滑块 1、2 恰在小滑块 1 停止时发生碰撞，则它们出发时  $v_0$  的值为多大？

(3) 若小滑块 1、2 出发时的速度大小取 (2) 问中的  $v_0$  值，且小滑块 1、2 仅能发生一次碰撞，求  $\frac{m_2}{m_1}$  应满足的条件。

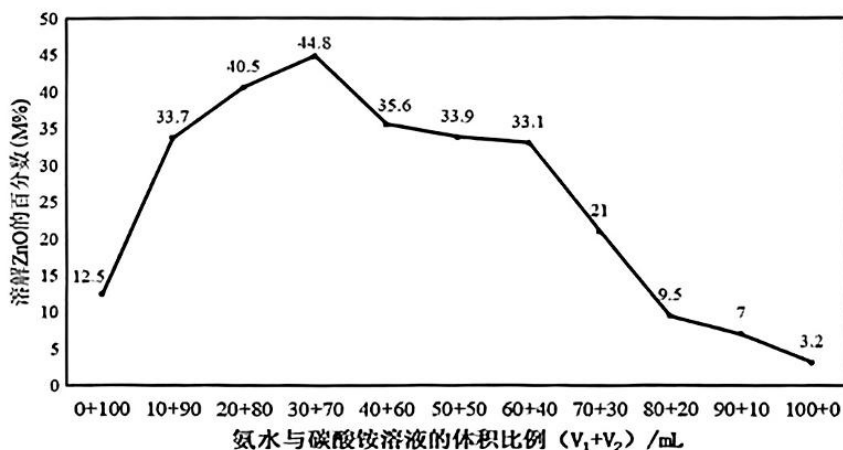


27. (14分)

二水合磷酸锌  $[\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$  可用于醇酸、酚醛、环氧树脂等涂料基料的生产。磷酸锌易溶于无机强酸、氨水、铵盐溶液，不溶于乙醇、水。实验室模拟工业生产磷酸锌进行以下实验：

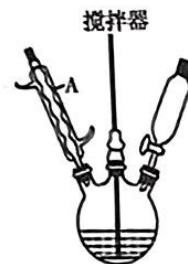
I. 氧化锌浸取净化制  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$

将  $15.00\text{g}$  96% 的  $\text{ZnO}$  (杂质不含锌元素) 加入三颈烧瓶中，把  $V_1\text{mL}$  28% 氨水和  $V_2\text{mL}$  35% 碳酸铵溶液混合加入，常温下密闭搅拌 2 h，过滤、干燥、称量。实验室进行了 11 组平行实验，结果如下图所示：



(1)  $\text{ZnO}$  溶解生成  $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ ，写出  $\text{ZnO}$  溶解的离子方程式 \_\_\_\_\_  
(参加反应的  $n(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) : n(\text{NH}_4^+) = 1 : 1$ )。

(2) 从图中可知氨水和碳酸铵溶液的体积比为\_\_\_\_\_时溶解 ZnO 的百分数最高, 当混合溶液中 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  溶液比例过高, 溶解 ZnO 的百分数降低的原因可能是\_\_\_\_\_。



II. 二水合磷酸锌的制备

将某组净化后的锌-铵浸取液装入三颈烧瓶中(如右图), 控制温度在 70~80 °C, 加入过量磷酸溶液, 生成沉淀, 趁热过滤、洗涤, 在 120 °C 干燥 2 h, 得到  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  产品 10.20 g。

(3) 仪器 A 的名称为\_\_\_\_\_, 合理的加热方式为\_\_\_\_\_。

(4) 实验中温度超过 87.8 °C 溶液暴沸, 为避免反应过于剧烈, 应如何加入磷酸\_\_\_\_\_。

III.  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  产品纯度测定

称取 1.70 g 产品转移至烧杯中, 加入 50 mL 1mol/L 盐酸搅拌溶解后加入适量  $\text{K}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NH}_4\text{F}$ 、硫脲等溶液(掩蔽其他金属离子, 防止干扰滴定实验), 配成 500 mL 溶液。量取 10.00 mL 待测液于锥形瓶中, 滴加 3 滴二甲酚橙指示剂, 溶液变为紫红色。用 0.0100 mol/L EDTA(用  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$  表示)滴定, 发生反应:  $\text{Zn}^{2+} + \text{H}_2\text{Y}^{2-} = \text{ZnY}^{2-} + 2\text{H}^+$ , 溶液由紫红色变为亮黄色, 30 s 内不变色, 重复三次, 平均消耗 EDTA 24.00 mL。

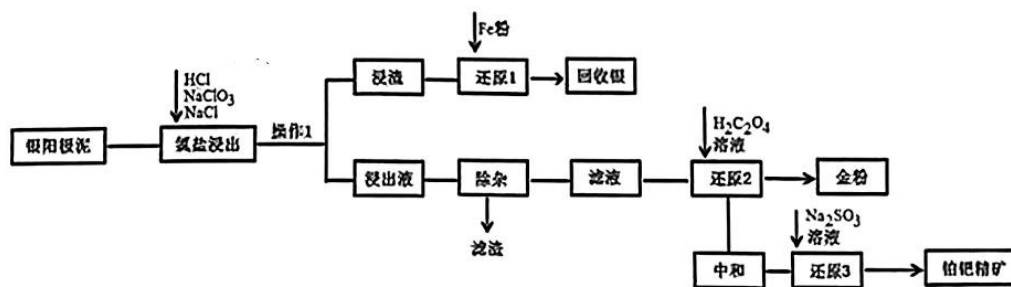
(5) 下列有关产品纯度测定中, 正确的是( )

- a. 称量产品时选用托盘天平
- b. 容量瓶使用前未干燥不影响实验结果
- c. 滴定过程中, 眼睛应时刻注视滴定管内液面变化
- d. 滴定过程中振荡时锥形瓶中有液体溅出, 计算出的产品纯度偏低

(6) 该实验中以 15.00 g 96% 的 ZnO 制备  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  的产率为\_\_\_\_\_。

28. (14 分)

电解冶炼银产生的阳极泥中有含量较高的金(Au)、银(Ag)、微量铋(Bi)及富集后的铂、钯等金属单质。从银阳极泥中分离回收金、银及铂钯精矿的工艺流程如下:



已知: 标准氧化还原电位越高, 氧化性越强。

离子种类	$\text{AuCl}_4^-$	$\text{PtCl}_4^{2-}$	$\text{PdCl}_4^{2-}$
标准氧化还原电位	+1.002	+0.758	+0.621

回答下列问题:

(1) “氯盐浸出”步骤中  $\text{NaClO}_3$  的作用为\_\_\_\_\_, 操作 I 为\_\_\_\_\_。

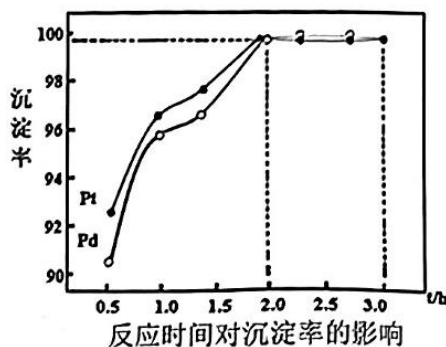
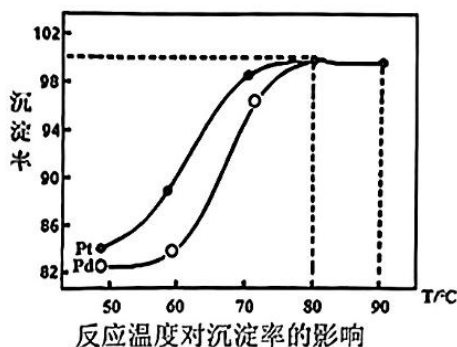


“还原1”的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 已知“浸出液”中主要含  $\text{AuCl}_4^-$ 、 $\text{PtCl}_4^{2-}$ 、 $\text{PdCl}_4^{2-}$ 、 $\text{Bi}^{3+}$  等离子，“除杂”过程的目的是\_\_\_\_\_。

(3) “还原2”工序中，需控制草酸不能过量，原因是\_\_\_\_\_；  
写出草酸还原  $\text{AuCl}_4^-$  的离子方程式\_\_\_\_\_。

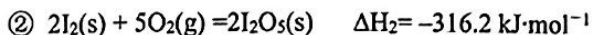
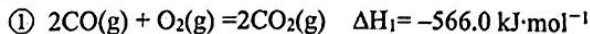
(4) “还原3”工序中加入亚硫酸钠充分反应，过滤、洗涤、干燥可得铂钯精矿。检验铂钯精矿是否洗涤干净的方法为\_\_\_\_\_。在 pH 一定的情况下，反应温度和反应时间对铂钯沉淀率的影响如下图所示，综合考虑还原铂钯的最佳条件为：\_\_\_\_\_。



29. (15分)

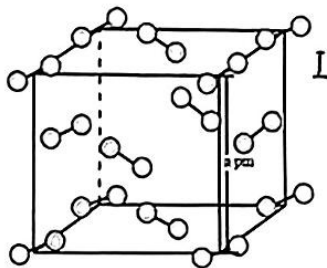
碘广泛用于制药、照相、橡胶制造、碘化氢的制备等方面。

(1)  $\text{I}_2\text{O}_5$  在室温时能迅速将 CO 完全氧化，用碘量法测定所生成的  $\text{I}_2$ ，即可准确分析检测体系中 CO 的含量。已知：



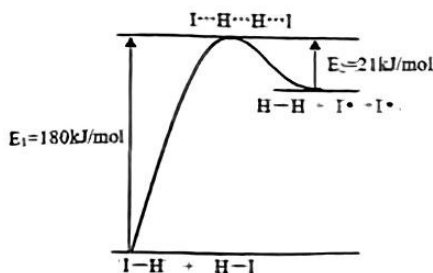
写出  $\text{I}_2\text{O}_5(\text{s})$  和  $\text{CO}(\text{g})$  反应的热化学方程式\_\_\_\_\_。

(2) 碘 ( $\text{I}_2$ ) 晶胞如下图所示，已知晶胞参数为 a pm，下列说法中正确的是 ( )



- a. 该晶胞中含有 4 个碘原子
- b. 该晶胞中碘分子的排列有 2 种不同的取向
- c.  $\text{I}_2$  之间只存在范德华力，一个碘分子周围有 6 个紧邻分子
- d. 阿伏伽德罗常数的值为  $N_A$ ，则该晶体的密度为  $\frac{4 \times 254}{N_A \times (a \times 10^{-10})^3} \text{ g/cm}^3$

(3)  $2\text{HI} = \text{H}_2 + \text{I}_2$  的反应历程包含两个基元反应，第一步基元反应的反应历程如下图所示：



①该基元反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

②研究表明，HI 分解为 H<sub>2</sub> 和 I<sub>2</sub> 的反应速率  $v=k \times c^2(\text{HI})$ ，任意时刻 HI 的浓度与时间关系为： $\frac{1}{c(\text{HI})} = \frac{1}{c_0(\text{HI})} + kt$  (k 为速率常数，一般来说只与温度有关，c<sub>0</sub>(HI) 为 HI 的起始浓度)。

某条件下 c(HI) 随时间 t 的变化如下表所示。

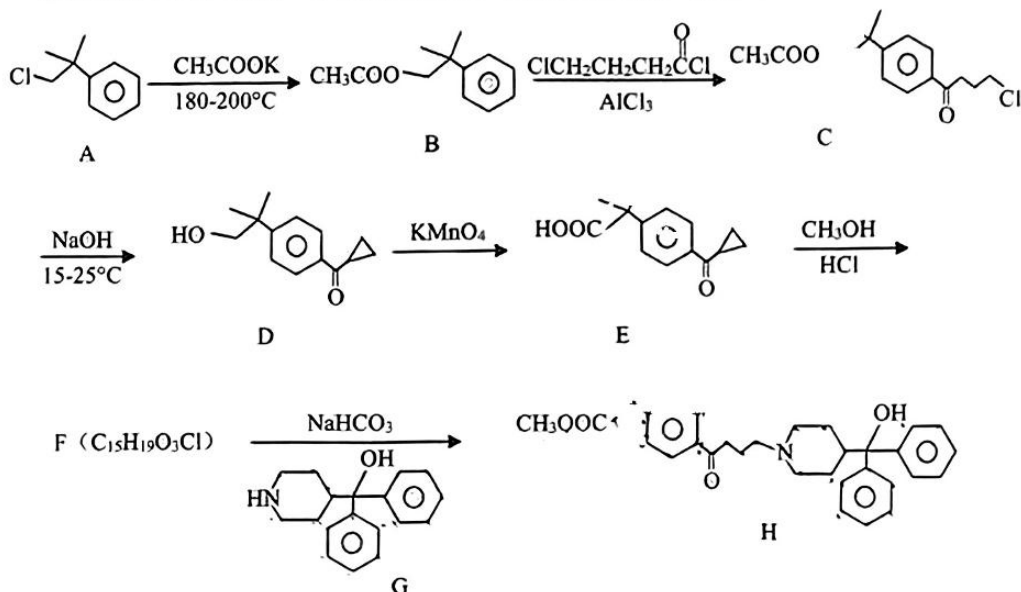
t / (h)	0	2	4	6
c(HI) / (mol/L)	1.00	0.50	0.33	0.25

则该条件下  $k = \underline{\hspace{2cm}} \text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{h}^{-1}$ ，t=8h 时， $v = \underline{\hspace{2cm}} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 。

(4) 已知 I<sub>2</sub> 在 KI 水溶液中存在以下平衡： $\text{I}_2 + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_3^-$ 。配制 KI(0.100 mol/L)-I<sub>2</sub> 的水溶液，用 0.100 mol/L Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 标准溶液滴定，发生反应： $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$ ，测得 c(I<sub>2</sub>)=4.80 × 10<sup>-3</sup> mol/L。量取 50.0 mL 上述配制的溶液和 50.0 mL CCl<sub>4</sub> 置于分液漏斗中振荡达到平衡，分液后测得 CCl<sub>4</sub> 层中 c(I<sub>2</sub>)=2.80 × 10<sup>-3</sup> mol/L，实验温度下 CCl<sub>4</sub> 从水溶液中萃取 I<sub>2</sub> 的分配系数为 70:1 (分配系数指在一定温度下，达到分配平衡时某一物质在两种互不相溶的溶剂中的浓度之比)，则萃取平衡时水溶液中 c(I<sub>3</sub><sup>-</sup>)=\_\_\_\_\_ mol/L，水溶液中  $\text{I}_2 + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_3^-$  的平衡常数为\_\_\_\_\_ (平衡常数结果保留整数)。

30. (15 分)

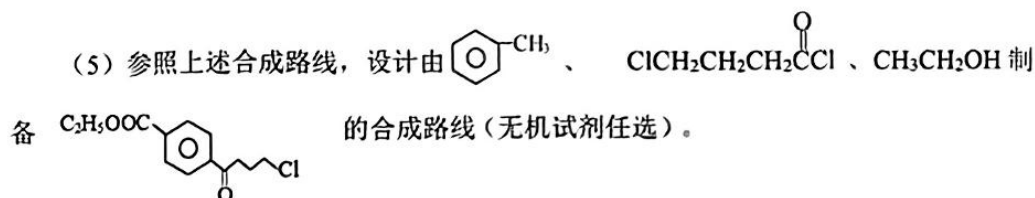
某种药物中间体 H 的一种合成路线如下 (部分反应条件略去)：



理科综合试卷 第 12 页 (共 16 页)

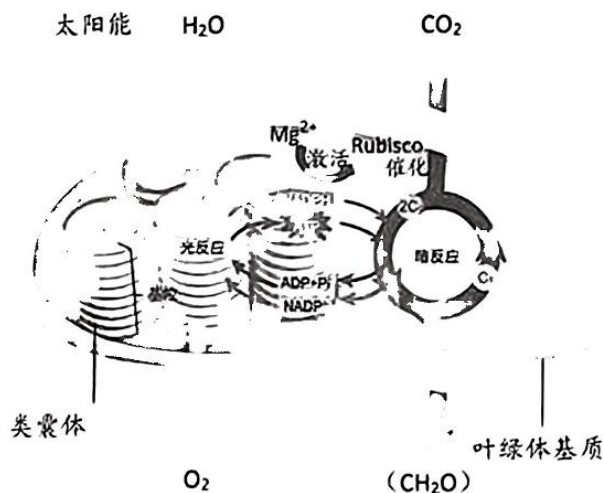
回答下列问题:

- (1) A→B 的反应类型为\_\_\_\_\_ : E 中官能团的名称为\_\_\_\_\_。  
 (2) G 的分子式为\_\_\_\_\_ : F 的结构简式为\_\_\_\_\_。  
 (3) C→D 的反应方程式为\_\_\_\_\_。  
 (4) 写出一种能同时满足下列条件的 B 的同分异构体结构简式\_\_\_\_\_。  
 a. 含有苯环:      b. 能发生银镜反应:      c. 核磁共振氢谱有 4 组峰。



31. (12 分)

内共生起源学说认为叶绿体起源于原始真核细胞内共生的蓝细菌。叶绿体中含有丰富的核酮糖-1, 5-二磷酸羧化酶 (Rubisco), 该酶经适宜浓度  $Mg^{2+}$  激活后能催化核酮糖-1, 5-二磷酸与  $CO_2$  结合。下面是其部分代谢示意图, 请回答下列问题:



- (1) 叶绿体吸收的光能转化为储存在\_\_\_\_\_中的能量, 供光合作用的暗反应阶段利用。  
 (2) 核酮糖-1, 5-二磷酸是图中的\_\_\_\_\_。当其他条件适宜的情况下, 光照由弱光转为适宜光照的瞬间, 叶绿体中的核酮糖-1, 5-二磷酸含量将\_\_\_\_\_。一段时间后, 其含量趋于稳定, 这是因为\_\_\_\_\_ (仅从暗反应方面分析, 不考虑其他代谢途径)。  
 (3) 适当增施镁肥能够分别促进光反应和暗反应, 提高光合作用速率, 从而增加作物产量。结合本题信息分析, 原因是\_\_\_\_\_。  
 (4) Rubisco 由 8 个大亚基和 8 个小亚基组成。研究表明, 小亚基是调节酶活性的蛋



白质单位，由细胞核基因编码，该证据\_\_\_\_\_（填“支持”或“不支持”）内共生起源学说。

32. (8分)

在游乐园乘坐过山车，头朝下疾驰时，不少人感到心跳加快、呼吸急促并狂呼乱叫，此时血液中肾上腺素含量明显升高。请回答下列问题：

(1) 在坐过山车时肾上腺素的分泌增加，是\_\_\_\_\_调节的结果。心跳加快不受意识支配，是因为支配心脏的传出神经属于\_\_\_\_\_神经系统。

(2) 坐在疾驰的过山车上，许多人脸色发白，出现这种现象的原因是\_\_\_\_\_

(3) 交感神经和副交感神经对同一器官的作用往往是相反的，其适应意义是\_\_\_\_\_。

33. (12分)

新安江作为国家级风景名胜区享有“奇山异水，天下独绝”之称。因人为原因，水质一度严重恶化，生物种类大幅减少。随着皖浙两省开展新安江流域生态补偿试点以来，新安江流域又逐渐恢复了水清岸绿。请回答下列问题：

(1) 四大家鱼是新安江流域的重要鱼种，其混合放养是利用了它们在水域中占据着不同的\_\_\_\_\_，包括不同的栖息空间、食物等。

(2) 微量的生活污水流入新安江，通过物理沉降、化学分解和微生物的分解，污染迅速消除，没有破坏生态系统的结构和功能，这体现了生态系统的\_\_\_\_\_稳定性。污水净化过程中，流入该生态系统的总能量是\_\_\_\_\_。

(3) 新安江两岸的果园中，果农在果树开花时期，放置产生与蜜蜂跳舞相同频率的振动或声音的电子仪器，吸引蜜蜂前来采蜜传粉，这利用了\_\_\_\_\_信息的作用，说明信息传递对果树的作用是\_\_\_\_\_。

(4) 新安江周边的高山上大范围种植茶树，茶叶害虫大规模爆发会对茶树造成极大危害，有人建议该茶园可适当放养一定数量的鸡。构建“茶园养鸡”的生态农业模式，其生态学意义是\_\_\_\_\_。

34. (10分)

蚕豆病是一种单基因遗传病，患者因红细胞中缺乏正常的G6PD（葡萄糖-6-磷酸脱氢酶）导致进食新鲜蚕豆后可发生急性溶血。患者常表现为进食蚕豆后发生溶血性贫血，但并非所有的G6PD缺乏者吃蚕豆后都发生溶血，而且成年人的发病率显著低于儿童。请回答下列问题：

(1) 根据上述材料可以推测蚕豆病的发生与哪些因素有关？\_\_\_\_\_（至少答出2点）。

(2) 某机构对6954名婚检者进行蚕豆病筛查，共发现193例患者，其中男性158例，女性35例，初步推测蚕豆病是由X染色体上的\_\_\_\_\_（填“显性”或“隐性”）基因决定的。

(3) 研究表明，GA、GB、g互为等位基因，且位于X染色体上，GA、GB控制合成G6PD，而g不能控制合成G6PD。图1所示为某家族蚕豆病遗传系谱图，图2所示为该家族部分成员相关基因的电泳图谱。

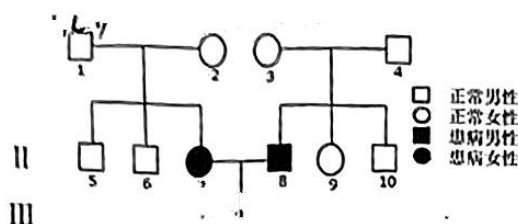


图1 某家族蚕豆病遗传系谱图

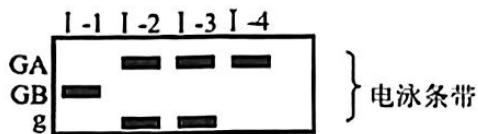
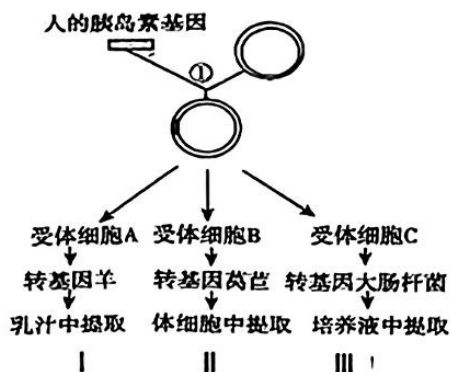


图2 该家族部分成员基因的电泳图谱

图1中II-10个体的基因型是\_\_\_\_\_。图1中II-7为患者，推测可能是基因突变的结果，也可能是表观遗传。为探究II-7患病原因，现对II-7的GA、GB、g进行基因检测，观察电泳图谱，若\_\_\_\_\_，则为基因突变的结果；若\_\_\_\_\_，则为表观遗传。

35. (12分)

某研究小组利用基因工程生产胰岛素，提出了如下图所示的三种获取胰岛素的方案。请回答下列问题：



(1) 步骤①中需要使用的工具酶有\_\_\_\_\_。能在最短时间内获得胰岛素的是方案\_\_\_\_\_ (填罗马数字)。

(2) 在方案Ⅲ中，对转基因大肠杆菌进行培养和纯化，需用\_\_\_\_\_培养基将转基因大肠杆菌筛选出来。在转基因大肠杆菌培养前，用\_\_\_\_\_ (方法) 对培养基进行灭菌处理。用发酵工程对转基因大肠杆菌进行大规模培养，该工程的中心环节是\_\_\_\_\_。

(3) 与“乳汁中提取”相比，“体细胞中提取”要多一个步骤，这个步骤是\_\_\_\_\_。

## 2023 届安徽省“江南十校”联考

### 物理试题评分参考

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 14~18 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。

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	D	C	D	A	D	BC	AC	ACD

#### 14. 【答案】D

【解析】A. 漂浮在核心舱内的宇航员仍然受地球引力作用，引力提供向心力做匀速圆周运动，处于完全失重状态，故 A 错误；

B. 卫星做匀速圆周运动的线速度为  $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ ，第一宇宙速度为近地卫星做匀速圆周运动的线速度，则空间站绕地球运行线速度小于第一宇宙速度，故 B 错误；

C. 根据  $G\frac{Mm}{r^2} = mr\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2$  可得  $T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM}} \approx 1.5h$ ，故 24h 内大约可看到 16 次日出日落，C 错误；

D. 飞船返回地球，做向心运动，因此需要减速，故 D 正确

#### 15. 【答案】C

【解析】A. 轻核聚变需在很高的温度下发生，会释放出更多的热量，所以轻核聚变又称为热核反应，故 A 错误；

B. X 是中子；

C. 核聚变比核裂变反应中平均每个核子放出的能量大 3~4 倍，C 正确；

D. 该反应有质量亏损，但质量数守恒，D 错误。

#### 16. 【答案】D

【解析】A. 根据折射定律可知 b 光束的折射率大，蓝光的折射率比红光大，故 a 是红光，b 是蓝光，A 错误；

B. 光从光密介质射入光疏介质才会发生全反射，因此内芯的折射率比外套大，当入射角 i 由  $0^\circ$  逐渐增大时，折射角也逐渐增大，光束在内芯与外套的分界面的入射角逐渐减小，a 光束的入射角更小，又由全反射的临界角公式  $\sin C = \frac{1}{n}$  可知，a 光束发射全反射的临界角大，a 单色光全反射现象先消失，B 错误；

C. 光从空气射入光导纤维，光速变小，频率不变，根据公式  $v = \lambda \cdot f$ ，a、b 单色光的波长都变小；



D. 由  $n = \frac{c}{v}$  可知,  $a$  的折射率小, 在内芯介质中  $a$  单色光的传播速度比  $b$  单色光大, D 正确。

17. 【答案】A

【解析】以活塞为研究对象, 活塞受力如图(1)所示。  $P_0S = mg + PS$

当气缸稍微倾斜一点, 活塞受力如图(2)

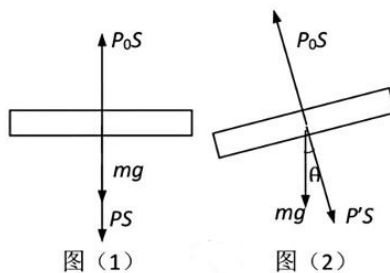
平衡时  $P_0S = mg\cos\theta + P'S$

A. 根据力的平衡可知, 封闭气体的压强增大, 体积减小, 气体的密度增大, A 正确;

B. 气体的体积减小, 外界对气体做功, 而气缸和活塞绝热, 没有热传递, 由热力学第一定律可知, 气体的内能增大, B 错误;

C. 封闭气体的压强变大, 单位时间气体分子对活塞的冲量增大, C 错误;

D. 气体的内能增大, 气体分子的平均动能增大, 但并非所有气体分子热运动速率都增大, D 错误。



18. 【答案】D

【解析】设液体的密度为  $\rho$ , 木棒的横截面积为  $S$ , 静止时浸入液体中的深度为  $h_0$ , 如果不考虑液体的粘滞阻力, 则  $mg = \rho gSh_0$ 。把木棒静止时的位置看作平衡位置, 设木棒离开平衡位置的位移为  $x$ , 规定向下为正方向, 则木棒所受的浮力  $F' = \rho gS(x+h_0)$ , 木棒受到的合力

$F = mg - F' = -\rho gSx = -kx$ 。则  $k = \rho gS$ , 木棒的振动周期为  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{\rho gS}}$ , 根据题目中已知条件, 代入数据, 进行比较可得答案为 D。

19. 【答案】BC

【解析】通过原线圈和两个副线圈的电流分别为  $I$ 、 $I_1$ 、 $I_2$ , 根据匝数比可知: 两个副线圈输出电压相等, 又  $R_1 = R_2$ , 则  $I_1 = I_2$ , B 选项正确; 再根据  $200 - IR = 2I_1R_1$  和  $nl = n_1I_1 + n_2I_2$  可得:  $I_1 = I_2 = I = 5A$ , 则原线圈中电压  $U = 100V$ , 选项 A 错误; 电源输出功率  $P = 200I = 1000W$ , 选项 C 正确; 联立  $nl = n_1I_1 + n_2I_2$ 、 $I_1R_1 = I_2R_2$  和  $200 - 2I_2R_2 = IR$ , 整理可得:  $I_2 = \frac{400}{R+4R_2+\frac{RR_2}{R_1}}$ , 当  $R_1$  增大时,  $I_2$  增大, 则  $R_2$  两端电压增大, 选项 D 错误。

20. 【答案】AC

【解析】根据左手定则可判断, 选项 A 正确, 选项 B 错误; 带电粒子在磁场中做匀速圆周运动时, 由  $qBv = m\frac{v^2}{r}$  得  $r = \frac{mv}{qB}$ , 结合相对论效应, 有  $\frac{r}{r'} = \frac{m}{m_0}$ , 可判断: C 选项正确。

21. 【答案】ACD

【解析】电子经加速电压  $U$  加速，根据动能定理  $eU = \frac{1}{2}mv^2$  解得： $v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$ ，电子经电容器  $C_1$ 、 $C_2$  过程中水平速度不变，故电子到达荧光屏  $E$  上的速度为  $v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$ ，故 A 正确；电子经电容器  $C_1$  后能穿过屏障  $D_2$  上的小孔，说明电子在电容器  $C_1$  中未发生偏转，即电子经过电容器  $C_1$  时的偏转电压为 0，随后电子经过电容器  $C_2$  并最终到达荧光屏，说明电子在电容器  $C_2$  中也未发生偏转，即电子经过电容器  $C_2$  时的偏转电压为 0，又因为两个电容器加有完全相同的正弦交流电压，故电子经过两电容器之间的距离  $l$  所用的时间必须是交流电压半周期的整数倍，故 B 错误；根据以上分析，电子经过两电容器之间的距离  $l$  所用的时间为  $t = n \cdot \frac{T}{2} = n \cdot \frac{1}{2f}$  ( $n=1, 2, 3, \dots$ )，由  $l = vt$  可得： $\frac{e}{m} = \frac{2f^2 l^2}{n^2 U}$  ( $n=1, 2, 3, \dots$ )，故 C 正确；加速电压分别为  $U_1$  和  $U_2$  时，可分别得出： $l = \sqrt{\frac{2eU_1}{m}} t_1$  和  $l = \sqrt{\frac{2eU_2}{m}} t_2$ ，考虑到是连续两次观察到电子射到荧光屏中心  $E$ ，故  $t_1 - t_2 = \frac{T}{2} = \frac{1}{2f}$ ，联立以上三式可解得

$$\frac{e}{m} = 2f^2 l^2 \left( \frac{1}{\sqrt{U_1}} - \frac{1}{\sqrt{U_2}} \right)^2$$

，故 D 正确。

三、非选择题

22.  $\frac{1}{2}(m_1 + m_2) \frac{(S_4 - S_2)^2}{(2\Delta T)^2}$  (2分)

$(m_1 - m_2)gS_3$  (2分)

空气阻力或绳子与滑轮间摩擦力 (2分)

【解析】从  $O$  点运动至  $P$  点过程中，小球 A 与 B 速度大小时刻相等， $O$  点速度为  $0m/s$ ， $P$  点速度大小由  $NQ$  段平均速度得到  $v_p = \frac{S_4 - S_2}{2\Delta T}$ ，则系统动能的增加量  $\Delta E_k = \frac{1}{2}(m_1 + m_2) \frac{(S_4 - S_2)^2}{(2\Delta T)^2}$ ；从  $O$  点运动至  $P$  点过程中，小球 A 下降的距离为  $S_3$ ，重力势能减少了  $m_1 g S_3$ ，小球 B 上升的距离为  $S_3$ ，重力势能增加了  $m_2 g S_3$ ，故系统重力势能的减少量  $\Delta E_p = (m_1 - m_2) g S_3$ ；小球在运动过程中有空气阻力、绳与滑轮间的摩擦力等的影响损耗系统的机械能，导致系统动能的增加量  $\Delta E_k$  略小于系统重力势能的减少量  $\Delta E_p$ 。

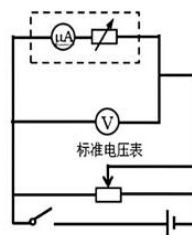
23. (1) 如图所示 (2分) (2) C (2分)

(3) AD (2分) (4) 减小 (1分) 833.3 (2分)

【解析】(1) 将微安表改装成电压表需要将微安表与电阻箱串联，如答图所示；

(2) 由图 (c) 所示表盘可知，微安表的分度值为  $5\mu A$ ，则其示数为  $240\mu A$ ，此时标准电压表的示数为  $5.0V$ ，当微安表的示数为  $300\mu A$  时，则改装后的电压表量程为  $\frac{5.0V}{240\mu A} \times 300\mu A = 6.25V$ ，故 C 正确；

(3) 由 (2) 知改装后的电压表实际量程  $6.25V$  大于理论值  $6V$ ，由  $U_m = I_g(R_g + R)$  知可能的原因为：微安表的实际内阻  $R_g$  大于测量值  $1000\Omega$ ，或所串联的电阻箱阻值  $R$  偏大，故 A、D 正确，B、C 错误；



(4) 改装后电压表量程为  $U_m = I_g(R_g + R) = 6.25V$ , 若实际量程为  $6V$ , 则有  $I_g(R_g + R') = 6V$ , 联立两式解得  $R' = R - \frac{2500}{3}\Omega = R - 833.3\Omega$ , 故只需要将阻值为  $R$  的电阻减小  $833.3\Omega$  即可。

24. 【答案】 (1)  $\frac{2kLU}{mE}$  (2) 增大  $m$ 、增大  $E$ 、减小  $k$ 、减小  $L$  可以提高加速度计的灵敏度。

【解析】

(1) 设滑动变阻器总电阻值为  $R_L$ , 当运动物体的加速度大小为  $a$  时, 滑块偏离滑动变阻器中点距离  $x$  ( $x \leq \frac{L}{2}$ ) 处,

$$R_x = x \frac{R_L}{L}$$

此时对滑块由牛顿第二定律得

$$2kx = ma \quad \text{①} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

由闭合回路欧姆定律得

$$I = \frac{E}{R_L}$$

则电压表示数

$$U = IR_x = \frac{E}{R_L} R_x = \frac{E}{L} x \quad \text{②} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

由①②得

$$a = \frac{2kLU}{mE} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

(2) 由

$$U = \frac{mE}{2kL} a$$

得

$$\frac{\Delta U}{\Delta a} = \frac{mE}{2kL} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

增大  $m$ 、增大  $E$ 、减小  $k$ 、减小  $L$  可以提高加速度计的灵敏度。…… 4 分 (答对一种方法得 2 分)

(其他方法可参照以上步骤相应得分)

25. 【答案】 (1)  $0.12 N$  方向水平向左 (2)  $0.8 N \cdot s$  方向水平向右

【解析】

(1) 金属杆做匀加速直线运动, 在  $t$  时刻, 金属杆与初始位置的距离为

$$x = \frac{1}{2} at^2 \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

此时杆的速度

$$v = at \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

这时, 杆与导轨构成的回路的面积

$$S = xl \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

回路中的感应电动势

$$E = S \frac{\Delta B}{\Delta t} + Blv \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

而

$$B = kt, \quad \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{B(t + \Delta t) - Bt}{\Delta t} = k \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

回路中的总电阻

$$R = 2xr_0 \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

回路中的感应电流



$$I = \frac{E}{R} = \frac{3kl}{2r_0} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

作用于的安培力

$$F_{\text{安}} = BIl \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

解得

$$F_{\text{安}} = \frac{3k^2 l^2}{2r_0} t \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

代入数据为

$$F_{\text{安}} = 0.12 \text{ N} \quad \text{方向水平向左（与运动方向相反）} \dots\dots\dots 2 \text{分，大小和方向各 1 分}$$

(2) 安培力

$$F_{\text{安}} = \frac{3k^2 l^2}{2r_0} t$$

$F_{\text{安}}-t$  图像中，图线与坐标轴所围成的面积大小即为安培力的冲量

$$I_{\text{安}} = \frac{3k^2 l^2}{4r_0} t^2 \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

在5.0s时间内，由动量定理

$$I_F - I_{\text{安}} = m\Delta v \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

得

$$I_F = m\Delta v + I_{\text{安}} = 0.8 \text{ N}\cdot\text{s}$$

方向水平向右（与运动方向相同）……… 2分，大小和方向各 1分

（其他方法可参照以上步骤相应得分）

26. 【答案】(1) 滑块 1 所走路程  $\frac{8}{3} \text{ m}$ ； 滑块 2 所走路程  $\frac{16}{3} \text{ m}$ ；  $v_0 = \frac{4}{3}\sqrt{6} \text{ m/s}$

$$(2) \frac{8}{5}\sqrt{5} \text{ m/s} \quad (3) 0 < \frac{m_2}{m_1} < \frac{5+2\sqrt{7}}{3}$$

【解析】

(1) 根据牛顿第二定律可得：滑块 1、2 的加速度大小分别为

$$a_1 = \mu_1 g = 2 \text{ m/s}^2, \quad a_2 = \mu_2 g = 1 \text{ m/s}^2 \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

滑块 1、2 与挡板碰撞之前运动的位移大小均为  $\frac{L}{2}$ ，碰撞时的速度大小分别为  $v_1$ 、 $v_2$ ，碰撞后位移大小分别为  $L_1$ 、 $L_2$ ，根据匀变速直线运动的位移关系可得：

$$\frac{L}{2} = \frac{v_1^2 - v_0^2}{-2a_1} \quad \text{①} \quad \frac{L}{2} = \frac{v_2^2 - v_0^2}{-2a_2} \quad \text{②} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$L_1 = \frac{v_1^2}{2a_1} \quad \text{③} \quad L_2 = \frac{v_2^2}{2a_2} \quad \text{④} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

滑块 1、2 恰不相碰，则

$$L_1 + L_2 = L \quad \text{⑤} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

联立①②③④⑤ 解得

$$v_0 = \frac{4}{3}\sqrt{6} \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

滑块 1 所走路程

$$S_1 = \frac{L}{2} + L_1 = \frac{8}{3} \text{ m} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

滑块 2 所走路程

$$S_2 = \frac{L}{2} + L_2 = \frac{16}{3} \text{ m} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(2) 滑块 1 碰撞后的位移大小为

$$L'_1 = \frac{v_0^2}{2a_1} - \frac{L}{2} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

运动的时间

$$t = \frac{v_0}{a_1} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

滑块 2 运动的总路程为

$$\frac{L}{2} + (L - L'_1) = v_0 t - \frac{1}{2} a_2 t^2 \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

解得

$$v_0 = \frac{8}{5}\sqrt{5} \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(3) 由 (2) 可知, 滑块 1、2 碰撞后的位移大小为

$$L'_1 = \frac{6}{5} \text{ m} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

碰撞前滑块 2 的速度

$$v_3 = v_0 - a_2 t = \frac{4}{5}\sqrt{5} \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

滑块 1、2 发生弹性碰撞, 碰撞后的速度分别为  $v'_1$ 、 $v'_2$ , 由动量守恒、能量守恒可得

$$m_2 v_3 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2 \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\frac{1}{2} m_2 v_3^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2'^2 \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得 } v'_1 = \frac{2m_2}{m_1+m_2} v_3 \quad v'_2 = \frac{m_2-m_1}{m_1+m_2} v_3 \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

讨论:

①若  $m_2 > m_1$ ,  $v'_2$  方向向左, 滑块 1、2 恰不发生第二次碰撞, 应满足:

$$\frac{v_1'^2}{2a_1} + \frac{v_2'^2}{2a_2} < 2L'_1 \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

则

$$\frac{m_2}{m_1} < \frac{5+2\sqrt{7}}{3} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

②若  $m_2 < m_1$ ,  $v'_2$  方向向右, 经计算分析可得滑块 1、2 不会发生第二次碰撞。 ..... 1 分

(计算过程可不作要求)

综上, 故应满足

$$0 < \frac{m_2}{m_1} < \frac{5+2\sqrt{7}}{3} \quad \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(其他方法可参照以上步骤相应得分)

## 2023 届安徽省“江南十校”联考 生物试题评分参考

### 一、选择题（本大题生物试题共 6 小题，每小题 6 分，共计 36 分）

题号	1	2	3	4	5	6
答案	A	C	B	C	D	B

#### 1. 答案：A

【解析】如图所示，有糖蛋白的一侧为细胞膜外一侧， $\text{Ca}^{2+}$ 由细胞内向细胞外进行主动运输，A 错误；在跨膜运输时， $\text{Ca}^{2+}$ 需与特定的载体蛋白紧密结合，能表明载体蛋白具有特异性，B 错误；从图可知，有 ATP 水解成 ADP 的过程，说明该载体蛋白是一种能催化 ATP 水解的酶，酶是可以降低反应所需的活化能的，C 正确；在图示的主动运输过程中，载体蛋白的磷酸化导致其空间结构发生变化，且每次转运都会发生同样的结构改变，D 正确。

#### 2. 答案：C

【解析】粳稻对低温耐受性的增强与脱落酸和活性氧的水平有关，A 错误；粳稻的 *bZIP73* 基因通过与另一个 *bZIP* 蛋白发生互作，说明基因与性状的关系不是一一对应的关系，B 错误；与粳稻相比，籼稻的 *bZIP73* 基因中有 1 个脱氧核苷酸不同，说明粳稻和籼稻的 *bZIP73* 基因间的差异是由基因突变导致的，C 正确；在转录时，遵循碱基互补配对原则，由基因中的 DNA 的碱基序列转变为 mRNA 中的碱基序列，*bZIP73* 基因转录形成的 mRNA 碱基与模板链的互补，碱基排列顺序是不同的，D 错误。

#### 3. 答案：B

【解析】基因库是指一个种群中的全部个体所持有的全部基因，A 错误；在自然选择的作用下，种群的基因频率会发生定向的改变，有可能导致深圳拟兰某些基因的丢失，B 正确；生物的多样性包括遗传多样性（基因多样性）、物种多样性和生态系统多样性，C 错误；不同物种之间、生物与无机环境之间在相互影响中不断进化，D 错误。

#### 4. 答案：C

【解析】毒性弥漫性甲状腺肿是一种自身免疫病，A 错误；补充碘可以治疗缺碘导致的甲状腺肿，但不能治疗毒性弥漫性甲状腺肿，B 错误；毒性弥漫性甲状腺肿的患者会出现甲状腺激素合成增加的现象，临床会表现为精神亢奋且体温略高于正常人，C 正确；毒性弥漫性甲状腺肿是一种自身免疫病，不能通过增强患者的免疫力来缓解症状，D 错误。

#### 5. 答案：D

【解析】非生物因素如光照强弱、气温、气压等，对种群数量变化都有影响，A 正确；密度制约因素一般是指影响种群数量变化的生物因素，B 正确；猎物和捕食者因捕食关系，种群数量的变化呈现周期性的波动，体现了循环因果关系，C 正确；北方原野上群落的垂直结构在秋冬时节发生了变化，并没有全部丧失，D 错误。



6. 答案: B

【解析】若图表示植物体细胞杂交部分流程, 1 和 2 表示不同的植物细胞, 通常要用纤维素酶和果胶酶处理获得原生质体, A 正确; 生物性状由供体核和受体质共同决定, B 错误; 在哺乳动物体外受精过程, 1 或 2 中的卵子未完成减数分裂, C 正确; 若图中 1 表示目的基因, 2 表示质粒, 3 中可能存在有重组的 DNA 分子(重组质粒)和未重组的 DNA 分子, D 正确。

31. (12 分, 每空 2 分)

(1) ATP、NADPH (还原型辅酶 II, 写[H]不得分) (写 ATP 得 1 分、写 NADPH 得 1 分, 写全得 2 分)

(2) C<sub>5</sub> 增加 C<sub>5</sub> 的含量增加, CO<sub>2</sub> 固定的速率加快, 使 C<sub>5</sub> 的生成速率与消耗速率达到动态平衡

(3) 镁是叶绿素的重要组成元素, 适当增施镁肥可提高叶绿素合成量, 确保了光反应正常进行; (1 分) 适宜浓度 Mg<sup>2+</sup> 可以激活核酮糖-1, 5-二磷酸羧化酶 (Rubisco), 促进暗反应正常进行。(1 分)

(4) 不支持

32. (8 分, 每空 2 分)

(1) 神经 自主 (写植物性、不随意性也得 2 分)

(2) 肾上腺素分泌增加, 导致皮肤等处的动脉收缩, 外周血阻力增加, 血流量减少, 脸色发白。(写出“血流量减少, 脸色发白”即给分)

(3) 可以使机体对外界刺激作出更精确的反应, 使机体更好地适应环境的变化。(合理即给分)

33. (12 分, 每空 2 分)

(1) 生态位

(2) 抵抗力 污水中有机物中的化学能和生产者通过光合作用固定的太阳能(写对一个给 1 分)

(3) 物理 生物种群的繁衍, 离不开信息传递

(4) 调整了生态系统能量流动关系, 使能量持续、高效地流向对人类最有益的部分。鸡取食病虫杂草, 能有效地控制了病虫杂草的危害, 减少了农药的使用, 既可以有效降低生产成本, 又减轻了化肥、农药的使用对环境造成的污染, 具有良好的生态学意义。(答对一点即给 2 分, 其它答案合理也给分)

34. (10 分, 每空 2 分)

(1) 基因、环境因素、年龄 (答任意 1 点得 1 分, 共 2 分)

(2) 隐性

(3) X<sup>GA</sup>Y 只存在 g 一条电泳条带 (写一条电泳条带得 2 分) 存在 GB 和 g (GA 和 GB) 两条电泳条带 (写两条电泳条带得 2 分)

35. (12 分, 每空 2 分)

(1) 限制酶和 DNA 连接酶 (答任意 1 点得 1 分) III

(2) 选择 湿热灭菌法 (高压蒸汽灭菌法) 发酵罐内发酵

(3) 破碎细胞

“江南十校”·生物答案 第 2 页 共 2 页

## 2023 届安徽省“江南十校”联考 化学试题评分参考

一、选择题（本大题共 7 小题，每小题 6 分，满分 42 分。每小题只有一个正确答案）

题号	7	8	9	10	11	12	13
答案	B	A	B	D	D	C	C

7. B A. “玉兔号”月球车帆板太阳能电池材料的主要成分是硅；C. 港珠澳大桥使用高性能富锌底漆防腐，依据的是牺牲阳极法；D. 是由于重力问题导致无法分离。

8. A

9. B A. 氧化性： $\text{HNO}_3 > \text{Fe}^{3+}$ ；C. 升高温度，平衡向吸热方向移动；D. 产生的气体含有烯烃。

10. D 从图中可知 A、B 正确；C. 2.50 g  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  物质的量为 0.01 mol，113°C 时，固体为 1.78 g 可知  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  脱去 4 个水分子；D. 1000°C 以上， $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  分解的最终固体产物为  $\text{Cu}_2\text{O}$ 。

11. D W、X、Y、Z 分别为 C、N、O、Cl。A. 第一电离能  $\text{N} > \text{O}$ ；B.  $\text{CO}_2$  分子中 C 原子的杂化方式为  $\text{sp}$ ；C. N 形成 3 个共价键，还有一对未成对电子，不在一个平面上；D. 根据题干进行推断。

12. C A. 从得失氧角度可知硝基苯发生还原反应，CoP 极连接直流电源的负极；B. 从电荷守恒角  
度分析，可以是阴离子交换膜；C. 合成 1 mol A 失去 4 个 O；D. 碱性介质。

13. C A.  $\text{Pb}^{2+}$  水解；B. 对  $K_{\text{sp}}$  进行对数运算，观察斜率可得  $L_1$  对应的是  $-\lg c(\text{Pb}^{2+})$  与

$\lg c(\text{I}^-)$  的关系变化；C. 
$$K = \frac{K_{\text{sp}}(\text{PbCO}_3)}{K_{\text{sp}}(\text{PbI}_2)} = \frac{10^{-13.1}}{10^{-8}} = 10^{-5.1}$$
； D. 升高温度，平衡发生移动， $c(\text{Pb}^{2+})$  改变。

二、非选择题（本大题共四小题，满分 58 分）

27. (14 分)



(2) 3: 7 (2 分) 当混合溶液中  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  溶液比例过高时，溶液中  $c(\text{NH}_3)$  太低不利于形成  $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}$  或生成  $\text{ZnCO}_3$  等难溶物不利于  $\text{ZnO}$  的溶解（其他合理答案均给分）(2 分)

(3) 球形冷凝管 (1 分)， 水浴加热 (1 分)

(4) 分段缓慢滴加或逐滴滴加 (2 分)

(5) bd (2 分) (6) 40.5% (2 分)

【解析】

- (1) ZnO 溶解在氨水和碳酸铵溶液中生成  $Zn(NH_3)_4^{2+}$ , 根据题目要求反应物中  $n(NH_3 \cdot H_2O) : n(NH_4^+) = 1:1$ , 写出离子方程式为:  $ZnO + 2NH_3 \cdot H_2O + 2NH_4^+ = Zn(NH_3)_4^{2+} + 3H_2O$   
或  $ZnO + 2NH_3 + 2NH_4^+ = Zn(NH_3)_4^{2+} + H_2O$
- (2) 由图可知氧化锌溶解百分数最高为 44.8%, 此时氨水和碳酸铵溶液的体积为 30 mL 和 70 mL, 故体积比为 3: 7。
- ②从反应方程式角度考虑: ZnO 和  $NH_3 \cdot H_2O$ 、 $NH_4^+$  反应溶解生成  $Zn(NH_3)_4^{2+}$ , 当溶液中  $(NH_4)_2CO_3$  溶液比例过高,  $c(NH_3)$  太低, 反应速率降低, 不利于 ZnO 溶解生成  $Zn(NH_3)_4^{2+}$  离子。或从副反应角度考虑: 溶液呈碱性, 存在大量  $CO_3^{2-}$ , 有可能生成  $ZnCO_3$ 、 $Zn(OH)_2$  等不溶物覆盖在 ZnO 表面阻止反应进一步进行。
- (3) ①由仪器构造可知 A 为球形冷凝管, 故答案为球形冷凝管。  
②实验要求控制温度在 70~80°C, 故最合适的加热方式为水浴加热。
- (4) 一次性加入过量磷酸, 反应会过于剧烈, 可能会引起溶液暴沸, 所以选择分段缓慢滴加或逐滴滴加, 控制反应速率。
- (5) a 选项称量 1.70 g 产品时应选用电子天平, 托盘天平精度为 0.1g, a 选项错误。b 选项配置溶液时要加水定容, 所以容量瓶使用前未干燥不影响实验结果, b 选项正确。c 选项滴定过程中, 眼睛注视锥形瓶内溶液颜色变化, 以判断滴定终点, c 选项错误。d 选项滴定过程中振荡时锥形瓶中液体溅出, 会导致 EDTA 消耗量减少, 计算出的产品纯度偏低, d 选项正确。故本题答案 bd。
- (6) 设  $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 2H_2O$  的摩尔质量为  $M$  g/mol。用 EDTA 滴定, 根据反应:  $Zn^{2+} + H_2Y^{2-} = ZnY^{2-} + 2H^+$  知: EDTA~ $Zn^{2+}$ , 则 15.00g 96% 的 ZnO 生成 10.20g 产品中  $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 2H_2O$  的质量为:  $0.0100 \text{ mol/L} \times 24.00 \times 10^{-3} \text{ L} \times \frac{50 \text{ g/ml}}{10 \text{ ml}} \times \frac{1}{3} \times M \text{ g/mol} \times \frac{10.20 \text{ g}}{1.70 \text{ g}}$ 。15.00g 96% 的 ZnO 生成  $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 2H_2O$  的理论产量为:  $15.00 \text{ g} \times 96\% \div 81 \text{ g/mol} \times \frac{1}{3} \times M \text{ g/mol}$ 。产率 =  $\frac{\text{实际产量}}{\text{理论产量}} \times 100\%$   
= 40.5%。

28. (14 分)

- (1) 氧化剂 (1 分) 过滤 (1 分)  $2AgCl + Fe = FeCl_2 + 2Ag$  (2 分)
- (2) 除去  $Bi^{3+}$  (2 分)
- (3) 过量草酸可继续还原  $PtCl_4^{2-}$ 、 $PdCl_4^{2-}$ , 使金粉中混有铂、钯而不纯 (2 分)  
 $2AuCl_4^- + 3H_2C_2O_4 = 2Au + 8Cl^- + 6H^+ + 6CO_2 \uparrow$  (2 分)
- (4) 取最后一次洗涤液少量于试管中, 向其中加入  $HNO_3$  酸化的  $AgNO_3$  溶液(或加入盐酸酸化的  $BaCl_2$  溶液), 若无白色沉淀生成, 则已洗净。(2 分)  $80^\circ C, 2h$  (2 分)

【解析】

- (1) 阳极泥含 Au、Pt(Pd)、Ag 的单质, “氯盐浸出”工序中  $NaClO_3$  做氧化剂氧化成  $Ag^+$  并与  $Cl^-$  生成  $AgCl$ , 过滤, 分离出银。再在  $AgCl$  悬浊液中加入铁粉, 发生反应  $2AgCl + Fe = FeCl_2 + 2Ag$ , 置换出银单质。



- (2) 结合流程图可知, “除杂”主要除去  $\text{Bi}^{3+}$ , 可通过调 pH 将  $\text{Bi}^{3+}$  水解完全生成沉淀  $\text{BiOCl}$ ,  $\text{Bi}^{3+} + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{BiOCl} \downarrow + 2\text{H}^+$ , 再过滤除去即可。
- (3) 为保证还原金粉的纯度, 在草酸还原过程中控制草酸的加入量, 使少量金不被还原。
- (4) 结合流程图可通过工序中引入的  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$  来检验铂钯是否洗涤干净。操作如下: 取最后一次洗涤液少量于试管中, 向其中加入  $\text{AgNO}_3$  溶液 (或加入  $\text{BaCl}_2$  溶液), 若无白色沉淀生成, 则已洗净。反应温度对沉淀率的影响较显著, 铂钯的沉淀率均随温度提高而提高。温度由  $50^\circ\text{C}$  提高至  $80^\circ\text{C}$  时, 铂和钯沉淀率提高较快, 温度再升高时, 铂钯沉淀率变化不大。为保证铂钯还原沉淀完全, 反应温度宜选择  $80^\circ\text{C}$  为宜; 铂钯的沉淀率随时间延长呈缓慢增加趋势。反应时间由 0.5 h 增加至 2 h 时, 铂和钯沉淀率提高较快, 进一步延长反应时间, 铂钯沉淀率变化不大。结合工业生产经济效率综合考虑, 反应时间为 2 h。综上选择  $80^\circ\text{C}$ , 2 h。

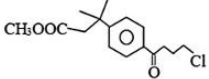
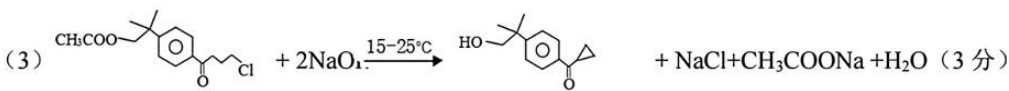
29. (15 分)

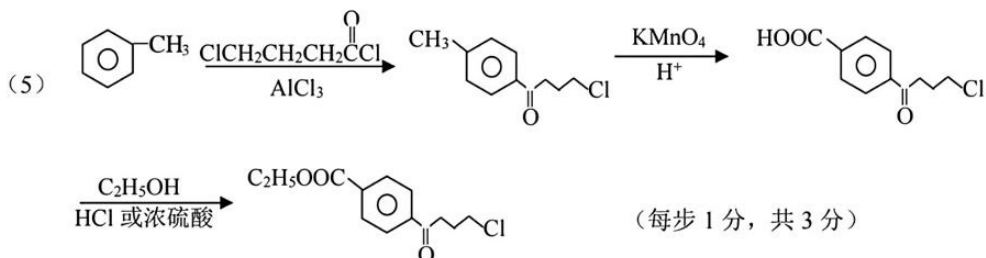
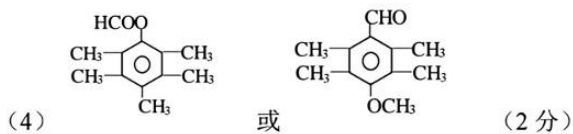
- (1)  $5\text{CO}(\text{g}) + \text{I}_2\text{O}_5(\text{s}) = 5\text{CO}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{s}) \quad \Delta H = -1256.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  (方程式 1 分,  $\Delta H$  1 分, 共 2 分)
- (2) bd (对一个 1 分, 全对 2 分, 错一个 0 分)
- (3) ①  $2\text{HI} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{I} \cdot$  (2 分)      ② 0.5 (2 分)      0.02 (2 分)
- (4)  $1.96 \times 10^{-3}$  (2 分)      500 (3 分)

【解析】

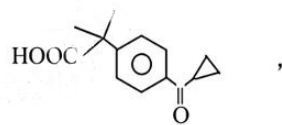
- (1) 利用盖斯定律求解。
- (2) a. 该晶胞中含有 8 个碘原子, c. 一个碘分子周围有 12 个紧邻分子, d. 晶胞中含有 4 个碘分子, 晶胞参数为  $a \text{ pm}$  ( $a \times 10^{-10} \text{ m}$ ), 根据密度公式可以求解。
- (3) ① 从图像可以得出反应物为  $\text{HI}$ 、产物为  $\text{H}_2$  和  $2\text{I} \cdot$ 。  
② 列式带入数据计算即可 (反应物浓度倒数与时间  $t$  呈直线关系是二级反应的特征)。
- (4) 振荡达平衡,  $\text{I}_2$  有三个去向: 溶解在  $\text{CCl}_4$  层中  $c(\text{I}_2) = 2.80 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ , 平衡时水中  $c(\text{I}_2) = 2.80 \times 10^{-3} \div 70 = 0.04 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ , 参与反应的  $c(\text{I}_2) = (4.80 - 2.80 - 0.04) \times 10^{-3} = 1.96 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 。根据方程式  $\text{I}_2 + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_3^-$  可得,  $c(\text{I}_3^-) = \text{参与反应的 } c(\text{I}_2) = 1.96 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 。整理各物质的浓度, 得平衡时  $c(\text{I}^-) = (0.100 - 1.96 \times 10^{-3}) = 98.04 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ ,  $c(\text{I}_2) = 0.04 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ ,  $c(\text{I}_3^-) = 1.96 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ , 将以上浓度带入  $K$  可得结果。

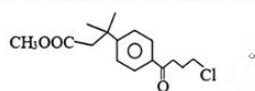
30. (15 分)

- (1) 取代反应 (1 分)      羧基、酮羰基 (各 1 分, 总 2 分)
- (2)  $\text{C}_{18}\text{H}_{21}\text{ON}$  (2 分)       (2 分)
- (3)  (3 分)

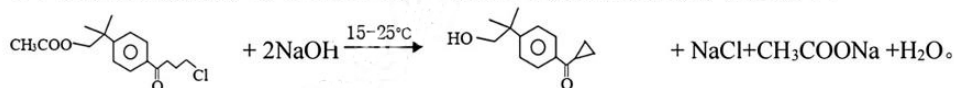


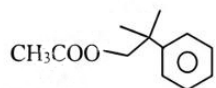
【解析】

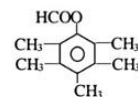
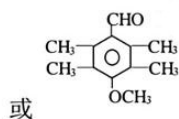
(1) A→B, 氯原子被  $\text{CH}_3\text{COO}$ - 替代, 发生取代反应; E 的结构简式为 , 有两种官能团, 为酯基和酮羰基。

(2) G 的分子式为  $\text{C}_{18}\text{H}_{21}\text{ON}$ , E 与  $\text{CH}_3\text{OH}$ 、 $\text{HCl}$  反应得 F ( $\text{C}_{15}\text{H}_{19}\text{O}_3\text{Cl}$ ), 再由 F 与 G 反应生成 H 推导, F 的结构简式为 .

(3) C 中有酯基和碳氯键, 易和  $\text{NaOH}$  反应, 结合 D 的结构简式可知, 反应如下:



(4) B 的结构简式为 , 能发生银镜反应说明有  $-\text{CHO}$  或  $\text{HCOO}-$ , 核磁共振氢谱有 4 组峰说明该物质对称, 分析可知同分异构体结构简式为:




(5) 参照题干路线和已知条件, 分析原料和产品, 甲苯应参照题干中  $\text{B} \rightarrow \text{C}$  先发生对位取代, 再结合产品中的酯基, 需将甲基氧化成羧基再和乙醇酯化, 即可得到产品。

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线