

河南省 2024 年普通高考适应性测试

理科综合

北京高考在线
www.gaokzx.com

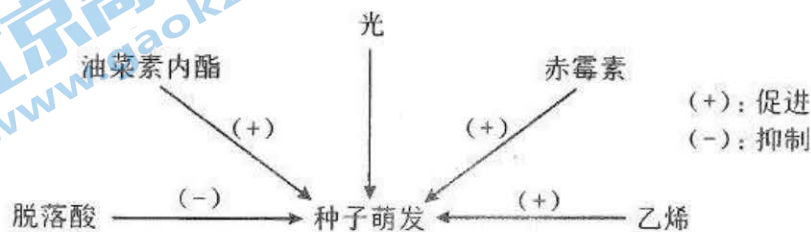
注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的考生号、姓名、考点学校、考场号及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，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需要改动，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 S 32 Ca 40

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。

1. 甲型流感病毒和肺炎支原体都是引发急性呼吸道传染病的常见病原体。甲型流感病毒是单链 RNA 病毒，肺炎支原体是原核生物。下列叙述错误的是
 - A. 甲型流感病毒和肺炎支原体的正常生命活动都离不开细胞
 - B. 甲型流感病毒和肺炎支原体的遗传物质都集中在拟核区域
 - C. 甲型流感病毒易发生变异可能导致原疫苗的保护效果减弱
 - D. 肺炎支原体细胞膜上的蛋白质在侵染过程中发挥重要作用
2. 细胞中物质的输入和输出都必须经过细胞膜。下列关于物质跨膜运输的叙述，正确的是
 - A. 水分子可通过自由扩散进出叶肉细胞，需要借助转运蛋白但不需要消耗能量
 - B. 钠离子可通过协助扩散进入神经细胞，不需要借助通道蛋白但需要消耗能量
 - C. 轮藻细胞可通过主动运输吸收钾离子，需要载体蛋白的协助也需要消耗能量
 - D. 巨噬细胞可通过胞吞作用吞噬细菌，不需要膜上蛋白质参与但需要消耗能量
3. 种子休眠是植物抵御不良环境的一种适应性现象。种子从休眠到萌发的转变可受光和多种植物激素的共同调节，如图所示。



座位号
考场号
考生号
姓名
县(市、区)

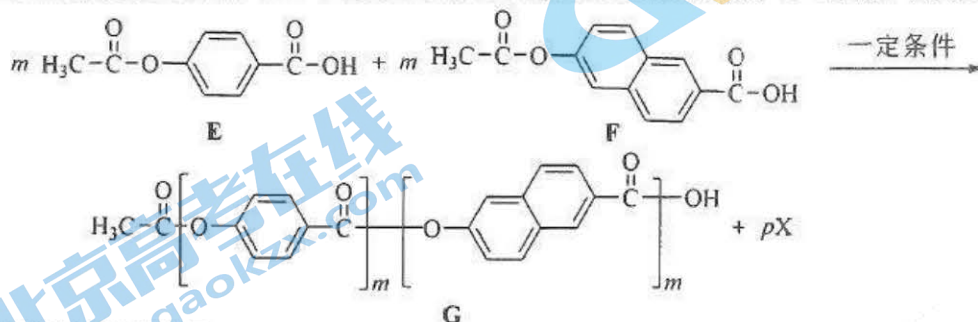
下列叙述错误的是

- A. 光敏色素主要吸收红光和远红光, 可调节莠苳种子的萌发
B. 光调节植物种子萌发的主要原因是光为种子萌发提供能量
C. 在调节种子萌发过程中, 油菜素内酯和乙烯具有协同作用
D. 脱落酸与赤霉素含量的比值较高时, 有利于维持种子休眠
4. 岛屿上的物种数主要取决于物种迁入和灭亡的动态平衡。迁入率取决于岛屿与大陆(物种来源地)之间的距离; 灭亡率取决于岛屿上资源(一般与岛屿面积正相关)的多少, 也与种间竞争强度有关。下列叙述错误的是
- A. 距离大陆越远, 岛屿生态系统的抵抗力稳定性越高
B. 一般来说, 岛屿的面积越大能够提供的生态位越多
C. 岛屿上某种群的迁入率和死亡率可直接影响该物种的种群密度
D. 种间竞争会影响竞争双方的资源占有量进而影响其环境容纳量
5. 葡萄糖-6-磷酸脱氢酶(G6PD)缺乏症又称蚕豆病。患者红细胞中缺乏G6PD, 食用蚕豆后易发生急性溶血性贫血。有研究表明蚕豆病是一种伴X染色体显性遗传病。一对夫妇, 男方患蚕豆病, 女方正常(不携带致病基因), 他们的女儿患病, 但症状较轻, 体内同时存在G6PD正常和G6PD缺乏的红细胞。下列关于蚕豆病的分析及推理正确的是
- A. 患者中男性多于女性, 女患者的父亲一定患病
B. 女性患者的后代中, 女儿都患病, 儿子都正常
C. 该夫妇的女儿症状较轻, 原因可能是其细胞中的一条X染色体会随机失活
D. 基因与环境之间存在着复杂的相互作用, 蚕豆病主要是由饮食结构决定的
6. 黄豆酱是人们喜爱的传统美食, 早在春秋时期就有制作方法的相关记载。它以黄豆为主要原料, 经米曲霉(好氧菌)、酵母菌、乳酸菌等微生物发酵而成。劳动人民在制作过程中不断改进发酵技术, 总结出以下经验。
- ①选用具有高蛋白酶活性的米曲霉
②用蒸煮后的大豆与米曲霉混合堆积
③将初步发酵后含米曲霉等微生物的曲料摊薄, 并适当通风
④在装坛时, 添加适量食盐
⑤发酵过程中, 需保持发酵坛密封
⑥发酵过程中, 需定期搅拌
- 下列叙述错误的是
- A. ①和④对黄豆酱风味的形成起重要作用, 利于提升品质
B. ②和⑥可以促使微生物和物料充分混合, 提高发酵效率
C. ③有利于米曲霉和酵母菌进行有氧呼吸并快速大量增殖
D. ⑤中乳酸菌主要集中于发酵坛上部而米曲霉集中于下部

7. 人类生活品质的提升离不开科技的进步。下列说法正确的是

- A. 作为纳米荧光材料的碳量子点属于胶体
- B. 食品脱氧剂使用后，其中的铁粉转化成 Fe_3O_4
- C. 人工转化二氧化碳合成的己糖属于高分子化合物
- D. 环型碳 C_{10} 、环型碳 C_{14} 和金刚石均是碳元素的同素异形体

8. 一种在航空航天、国防军工等领域具有应用前景的液晶聚芳酯 G 可由如下反应制备。



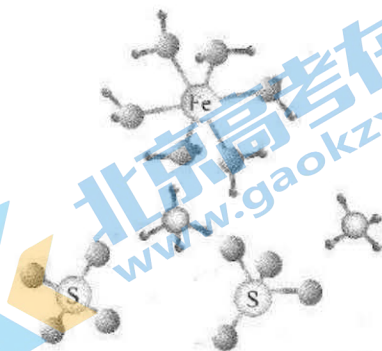
下列说法错误的是

- A. $p=2m-1$ ，化合物 X 为乙酸
- B. 化合物 F 最多有 24 个原子共平面
- C. 反应说明化合物 E 可发生缩聚反应
- D. 聚芳酯 G 与稀 H_2SO_4 和 NaOH 溶液均可反应

9. $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 可用于印染、畜牧等领域，其晶体的部分结构如下图所示。

下列说法正确的是

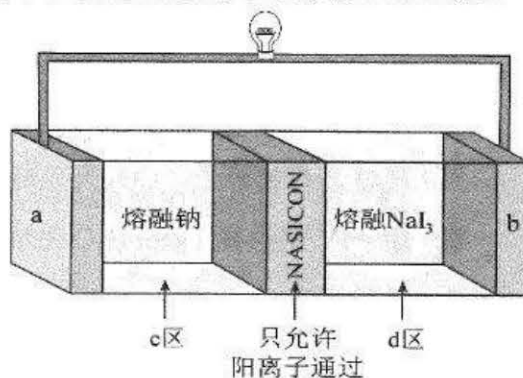
- A. 电负性: $\text{O} > \text{S} > \text{Fe} > \text{H}$
- B. 基态 Fe^{2+} 的价层电子排布式为 $3d^4 4s^2$
- C. 晶体中 N 和 S 原子的轨道杂化类型均为 sp^3
- D. 晶体中微粒间的相互作用只有离子键、共价键和配位键



10. 一种基于固体电解质 NASICON 的可充电熔融钠电池，具有安全、电流密度高、使用条件宽泛等优点，其工作示意图如下所示，已知电池放电时不断有 NaI 生成。

下列说法错误的是

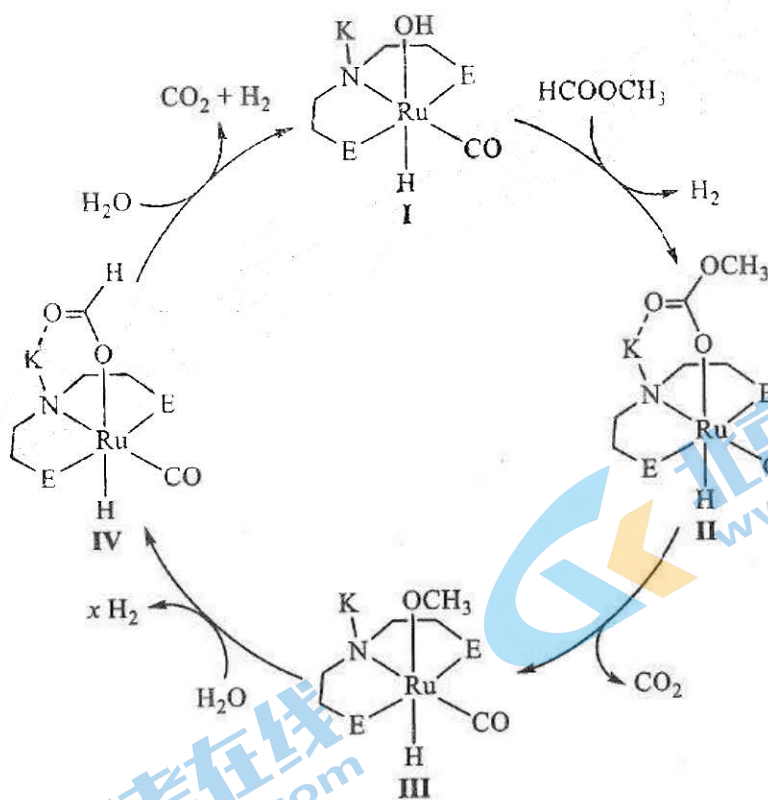
- A. 放电时 a 电极为负极
- B. 固体电解质 NASICON 含钠离子
- C. 充电时阳极反应式: $3\text{I}^- - 2e^- = \text{I}_3^-$
- D. 转移 $1 \text{ mol } e^-$ 时，c 区和 d 区的质量差改变 23 g



11. 下列实验能达到目的的是

选项	目的	实验
A.	鉴别某材料是丝绸还是化纤	取样灼烧, 闻灼烧时的气味并观察灼烧后灰烬的状态
B.	探究浓度对反应速率的影响	一定温度下, 用相同质量的同种锌粒分别与稀硫酸和浓硫酸反应, 观察气体产生的快慢
C.	测定某稀盐酸的物质的量浓度	移取 10.00 mL 稀盐酸于锥形瓶中, 滴加 2 滴酚酞溶液, 用 NaOH 标准溶液滴定至溶液呈红色, 依据消耗 NaOH 标准溶液的体积计算
D.	证明非金属性: Cl > S	向装有 FeS 固体的装置中滴加稀盐酸, 有气体产生

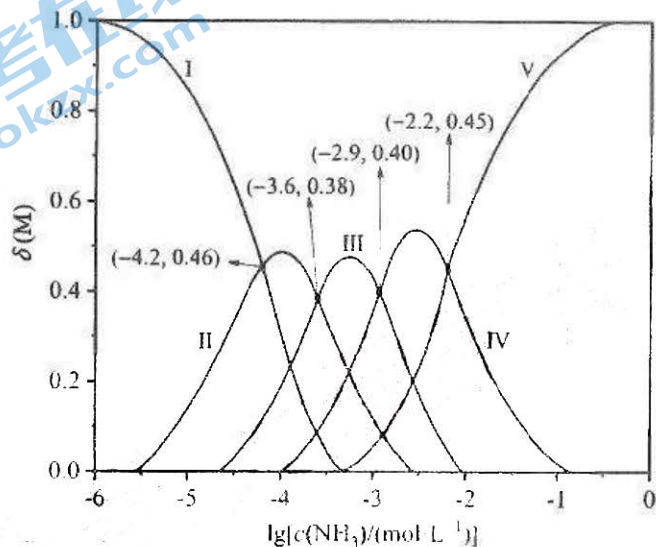
12. 甲酸甲酯 (HCOOCH_3) 作为潜在的储氢材料受到关注, 科学家发现使用 Ru 配合物催化剂可以使甲酸甲酯温和释氢, 其可能的反应过程如下图所示。



下列说法错误的是

- A. H_2O 为极性分子, CO_2 为非极性分子
- B. III \rightarrow IV 每消耗 1 mol H_2O 生成 1 mol H_2
- C. 总反应为 $\text{HCOOCH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{H}_2\uparrow + 2\text{CO}_2\uparrow$
- D. 反应涉及 O-H、C-H、C-O 键断裂和 H-H 键形成

13. 向一定浓度的 CuSO_4 溶液中通入 NH_3 , 存在化学平衡 $\text{Cu}^{2+} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)]^{2+}$, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)]^{2+} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^{2+}$, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^{2+} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_3]^{2+}$ 和 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_3]^{2+} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 。平衡时分布系数 $\delta(\text{M})$ 与 $\lg[c(\text{NH}_3)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})]$ 的关系如下图所示 (其中 M 代表 Cu^{2+} 、 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)]^{2+}$ 、 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^{2+}$ 、 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_3]^{2+}$ 或 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$)。比如 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^{2+}$ 的分布系数 $\delta([\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^{2+}) = \frac{c([\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^{2+})}{c(\text{总})}$, $c(\text{总}) = c(\text{Cu}^{2+}) + c([\text{Cu}(\text{NH}_3)]^{2+}) + c([\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^{2+}) + c([\text{Cu}(\text{NH}_3)_3]^{2+}) + c([\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+})$ 。



下列说法错误的是

- A. 曲线 I 代表 $\delta(\text{Cu}^{2+})$, 曲线 V 代表 $\delta([\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+})$
 B. 反应 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^{2+} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{NH}_3$ 的平衡常数 K 的值为 $10^{-7.8}$
 C. $\lg[c(\text{NH}_3)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})] = -2$ 时, $c([\text{Cu}(\text{NH}_3)_3]^{2+}) < c([\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+})$
 D. $\lg[c(\text{NH}_3)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})] = -2.9$ 时, $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + 2c(\text{Cu}^{2+}) + 2c([\text{Cu}(\text{NH}_3)]^{2+}) + 4c([\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^{2+}) + 2c([\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}) + c(\text{NH}_4^+) - c(\text{SO}_4^{2-})$

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。

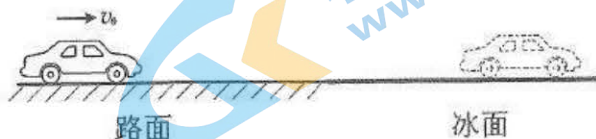
14. 如图, 在同一根软绳上先后激发出 a、b 两段同向传播的简谐波, 则它们

- A. 波长相同 B. 振幅相同
 C. 波速相同 D. 频率相同



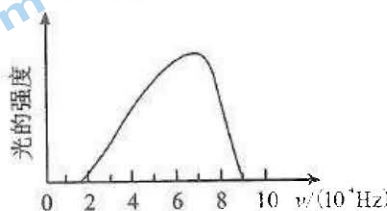
15. 如图, 在平直路面上进行汽车刹车性能测试。当汽车速度为 v_0 时开始刹车, 先后经过路面和冰面 (结冰路面), 最终停在冰面上。刹车过程中, 汽车在路面与在冰面所受阻力之比为 7:1, 位移之比为 8:7。则汽车进入冰面瞬间的速度为

- A. $\frac{1}{2}v_0$ B. $\frac{1}{3}v_0$
C. $\frac{1}{8}v_0$ D. $\frac{1}{9}v_0$



16. 某光源包含不同频率的光, 光的强度与频率的关系如图所示。表中给出了一些金属的截止频率 ν_c , 用该光源照射这些金属。则

- A. 仅铯能产生光电子
B. 仅铯、钠能产生光电子
C. 仅铯、钠、锌能产生光电子
D. 都能产生光电子



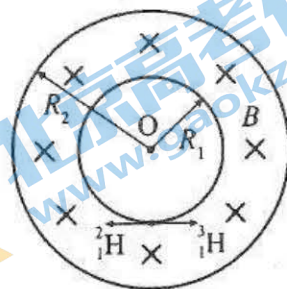
金属	$\nu_c / (10^{14} \text{ Hz})$
铯	4.69
钠	5.53
锌	8.06
钨	10.95

17. 若两颗人造卫星 M、N 绕地球做匀速圆周运动, M、N 到地心的距离之比为 k , 忽略卫星之间的相互作用。在时间 t 内, 卫星 M 与地心连线扫过的面积为 S_M , 卫星 N 与地心连线扫过的面积为 S_N , 则 S_M 与 S_N 的比值为

- A. 1 B. k C. $\frac{1}{k^2}$ D. \sqrt{k}

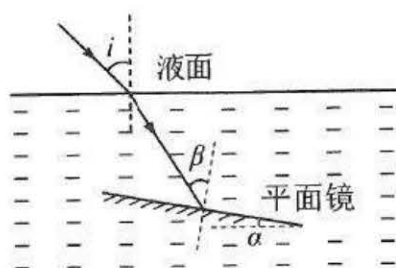
18. 2023 年 4 月, 我国有“人造太阳”之称的托卡马克核聚变实验装置创造了新的世界纪录。其中磁约束的简化原理如图: 在半径为 R_1 和 R_2 的真空同轴圆柱面之间, 加有与轴线平行的匀强磁场, 磁场方向垂直纸面向里, $R_2 = 2R_1$ 。假设氘核 ${}^2_1\text{H}$ 沿内环切线向左进入磁场, 氚核 ${}^3_1\text{H}$ 沿内环切线向右进入磁场, 二者均恰好不从外环射出。不计重力及二者之间的相互作用, 则 ${}^2_1\text{H}$ 和 ${}^3_1\text{H}$ 的速度之比为

- A. 1:2 B. 2:1 C. 1:3 D. 3:1



19. 如图, 将一平面镜置于某透明液体中, 光线以入射角 $i=45^\circ$ 进入液体, 经平面镜反射后恰好不能从液面射出。此时, 平面镜与水平面 (液面) 夹角为 α , 光线在平面镜上的入射角为 β 。已知该液体的折射率为 $\sqrt{2}$, 下列说法正确的是

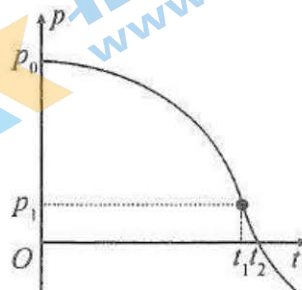
- A. $\beta=30^\circ$
B. $\beta=37.5^\circ$
C. 若略微增大 α , 则光线可以从液面射出
D. 若略微减小 i , 则光线可以从液面射出



20. α 粒子 (${}^4_2\text{He}$) 以一定的初速度与静止的氧原子核 (${}^{16}_8\text{O}$) 发生正碰。此过程中,

α 粒子的动量 p 随时间 t 变化的部分图像如图所示, t_1 时刻图线的切线斜率最大。则

- A. t_1 时刻 ${}^{16}_8\text{O}$ 的动量为 $p_0 - p_1$
- B. t_1 时刻 ${}^{16}_8\text{O}$ 的加速度达到最大
- C. t_2 时刻 ${}^{16}_8\text{O}$ 的动能达到最大
- D. t_2 时刻系统的电势能最大



21. 如图 (a) 所示, “L” 形木板 Q 静止于粗糙水平地面上, 质量为 1 kg 的滑块 P 以 6 m/s 的初速度滑上木板, $t=2$ s 时与木板相撞并粘在一起。两者运动的 $v-t$ 图像如图 (b) 所示。重力加速度大小 g 取 10 m/s^2 , 则

- A. Q 的质量为 1 kg
- B. 地面与木板之间的动摩擦因数为 0.1
- C. 由于碰撞系统损失的机械能为 1.0 J
- D. $t=5.8$ s 时木板速度恰好为零

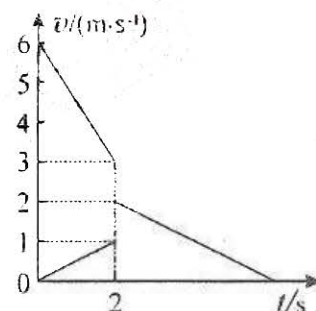
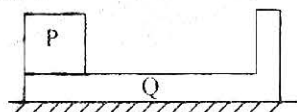


图 (a)

图 (b)

三、非选择题: 共 174 分。

22. (6 分)

某同学用如图 (a) 所示的装置验证机械能守恒定律。用细线把钢制的圆柱挂在架子上, 架子下部固定一个小电动机, 电动机轴上装一支软笔。电动机转动时, 软笔尖每转一周就在钢柱表面画上一条痕迹 (时间间隔为 T)。如图 (b), 在钢柱上从痕迹 O 开始选取 5 条连续的痕迹 A、B、C、D、E, 测得它们到痕迹 O 的距离分别为 h_A 、 h_B 、 h_C 、 h_D 、 h_E 。已知当地重力加速度为 g 。

(1) 若电动机的转速为 3000 r/min , 则 $T=$ _____ s。

(2) 实验操作时, 应该 _____。(填正确答案标号)

- A. 先打开电源使电动机转动, 后烧断细线使钢柱自由下落
- B. 先烧断细线使钢柱自由下落, 后打开电源使电动机转动

(3) 画出痕迹 D 时, 钢柱下落的速度 $v_D=$ _____。

(用题中所给物理量的字母表示)

(4) 设各条痕迹到 O 的距离为 h , 对应钢柱的下落速度为 v , 画出 v^2-h 图像, 发现图线接近一条倾斜的直线, 若该直线的斜率近似等于 _____, 则可认为钢柱下落过程中机械能守恒。

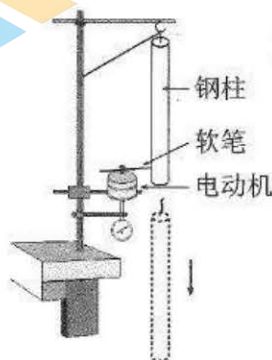


图 (a)

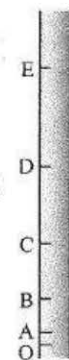


图 (b)

23. (12分)

学生小组用放电法测量电容器的电容，所用器材如下：

电池（电动势 3 V，内阻不计）；

待测电容器（额定电压 5 V，电容值未知）；

微安表（量程 200 μA ，内阻约为 1 k Ω ）；

滑动变阻器 R （最大阻值为 20 Ω ）；

电阻箱 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 （最大阻值均为 9999.9 Ω ）；

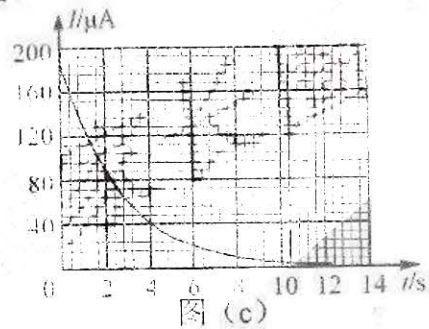
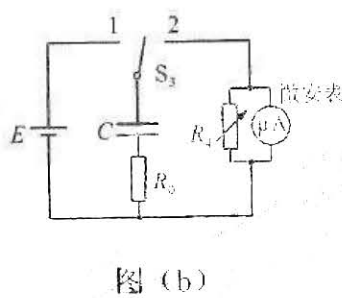
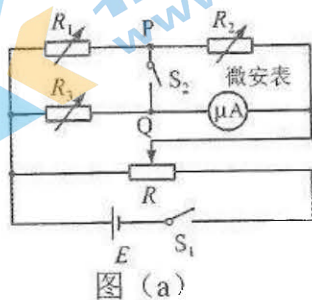
定值电阻 R_0 （阻值为 5.0 k Ω ）；

单刀单掷开关 S_1 、 S_2 ，单刀双掷开关 S_3 ；

计时器；

导线若干。

(1) 小组先测量微安表内阻，按图 (a) 连接电路。



(2) 为保护微安表，实验开始前 S_1 、 S_2 断开，滑动变阻器 R 的滑片应置于_____（填“左”或“右”）端。将电阻箱 R_1 、 R_2 、 R_3 的阻值均置于 1000.0 Ω ，滑动变阻器 R 的滑片置于适当位置。保持 R_1 、 R_3 阻值不变，反复调节 R_2 ，使开关 S_2 闭合前后微安表的示数不变，则 P、Q 两点的电势_____（填“相等”或“不相等”）。记录此时 R_2 的示数为 1230.0 Ω ，则微安表的内阻为_____ Ω 。

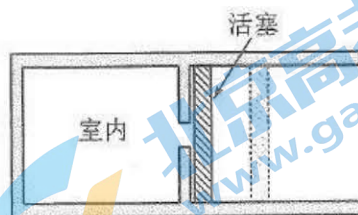
(3) 按照图 (b) 所示连接电路，电阻箱 R_4 阻值调至 615.0 Ω ，将开关 S_3 掷于位置 1，待电容器充电完成后，再将开关 S_3 掷于位置 2，记录微安表电流 I 随时间 t 的变化情况，得到如图 (c) 所示的图像。当微安表的示数为 100 μA 时，通过电阻 R_0 的电流是_____ μA 。

(4) 图 (c) 中每个最小方格面积所对应的电荷量为_____ C（保留两位有效数字）。某同学数得曲线下包含 150 个这样的小方格，则电容器的电容为_____ F（保留两位有效数字）。

24. (10分)

房间内温度升高空气外溢的过程可以抽象为如图所示的汽缸模型。汽缸内活塞可以无摩擦自由滑动，室内温度升高空气外溢，可视为空气膨胀推动活塞向外滑动。室内体积为 V_0 ，初始温度为 T_0 。室内温度升高到 T 的过程中，活塞向外缓慢移至虚线位置。室内外气压始终恒定且相等，空气可视为理想气体。求

- (1) 汽缸内空气升温膨胀后的总体积 V ;
 (2) 升温前后室内空气质量之比。

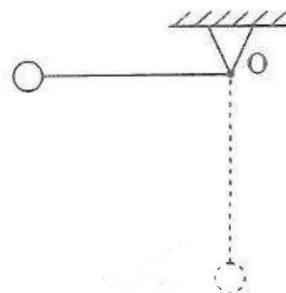


25. (14分)

如图所示, 一个带正电的小球, 质量为 m , 电荷量为 q , 固定于绝缘轻杆一端, 轻杆的另一端光滑铰接于 O 点, 重力加速度为 g 。

(1) 未加电场时, 将轻杆向左拉至水平位置, 无初速度释放, 小球到达最低点时, 求轻杆对它的拉力大小。

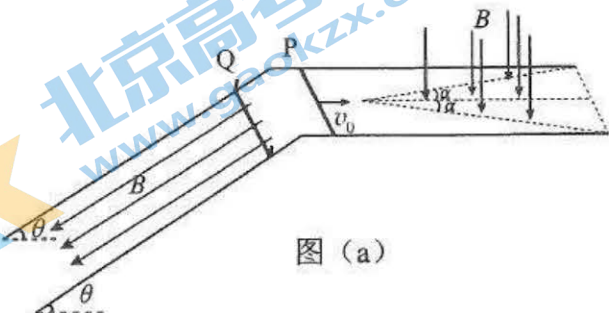
(2) 若在空间中施加一个平行于纸面的匀强电场, 大小方向未知。将轻杆从左边水平位置无初速度释放, 小球到达最低点时, 受到轻杆的拉力为 $4mg$; 将轻杆从右边水平位置无初速度释放, 小球到达最低点时, 受到轻杆的拉力为 $8mg$ 。求电场强度的水平分量 E_x 和竖直分量 E_y 。



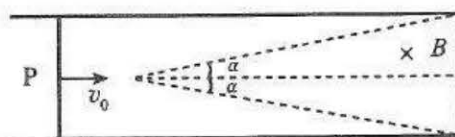
26. (20分)

如图(a)所示, 一个电阻不计的平行金属导轨, 间距 $L=1\text{ m}$, 左半部分倾斜且粗糙, 倾角 $\theta=37^\circ$, 处于沿斜面向下的匀强磁场中; 右半部分水平且光滑, 导轨之间存在一个三角形匀强磁场区域, 磁场方向竖直向下, 其边界与两导轨夹角均为 α , $\tan\alpha=0.1$ 。右半部分俯视图如图(b)。导体棒 Q 借助小立柱静置于倾斜导轨上, 其与导轨的动摩擦因数 $\mu=0.5$ 。导体棒 P 以 $v_0=0.5\text{ m/s}$ 的速度向右进入三角形磁场区域时, 撤去小立柱, Q 棒开始下滑, 同时对 P 棒施加一外力使其始终保持匀速运动。运动过程中, 两棒始终垂直于导轨且接触良好。已知两磁场的磁感应强度大小均为 $B=1\text{ T}$, 两棒的质量均为 $m=0.1\text{ kg}$, Q 棒电阻 $R=0.5\ \Omega$, P 棒电阻不计。重力加速度大小取 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, 以 Q 棒开始下滑为计时起点。求

- (1) 撤去小立柱时, Q 棒的加速度大小 a_0 ;
 (2) Q 棒中电流随时间变化的关系式;
 (3) Q 棒达到的最大速度 v_m 及所用时间 t_1 。



图(a)



图(b)

27. (14分)

某实验小组对一种染料废水进行处理，获得 Na_2SO_4 并测定废水的总有机碳（总有机碳是指单位体积水样中溶解或悬浮的有机物碳元素质量总和，是水体评价的综合指标之一）。

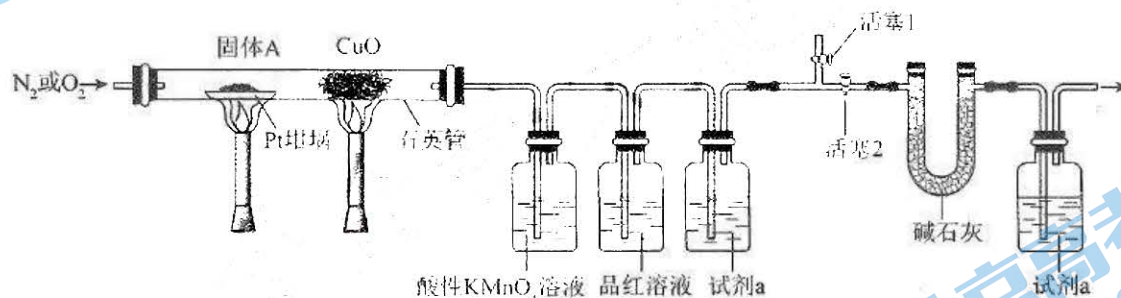
实验步骤为：

① 取 100 mL 废水（假定有机成分只有萘磺酸钠），在 35°C 下加入等体积甲醇，充分混合后，冷却、过滤，得到固体 A 和滤液 B。

② 经检测，固体 A 主要成分为 Na_2SO_4 ，并含有少量 Na_2SO_3 和萘磺酸钠；滤液 B 含 2.3 g 萘磺酸钠 ($\text{C}_{10}\text{H}_7\text{O}_3\text{NaS}$, $M=230\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$)。

③ 一定温度下，从滤液 B 中回收甲醇；再蒸发浓缩析出萘磺酸钠，过滤，得滤液 C。向滤液 C 中加入适量的 NaClO 溶液去除少量的 NH_4^+ 和 NH_3 。

④ 按下图实验装置（部分装置略）对固体 A 进行处理，完全反应后 Pt 坩埚中固体为 Na_2SO_4 。



简化的操作过程：先检查装置气密性，再打开或关闭活塞 1 和活塞 2，通入 N_2 一段时间。再次打开或关闭活塞 1 和活塞 2，改为通入 O_2 ，点燃煤气灯，一定时间后，停止加热，继续通 O_2 一段时间。

回答下列问题：

- (1) 实验步骤①中加入甲醇的目的为_____。
- (2) 实验步骤③中回收甲醇的操作名称是_____，去除 NH_3 生成 N_2 反应的离子方程式为_____。
- (3) 通入 N_2 的目的是_____。
- (4) 酸性 KMnO_4 溶液的作用是_____，试剂 a 是_____。
- (5) 改为通入 O_2 前，需_____（填标号）。
A. 打开活塞 1 B. 打开活塞 2 C. 关闭活塞 1 D. 关闭活塞 2
- (6) 反应后 U 型管（含试剂）增重 0.44 g，该废水总有机碳 = _____ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ （用科学计数法表示）。

28. (14分)

钢渣是钢铁行业的固体废弃物，含有 $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ 、 Fe_2O_3 、 FeO 、 Al_2O_3 和 V_2O_5 等物质。一种以钢渣粉为原料固定 CO_2 并制备 V_2O_5 的工艺流程如图 1 所示。

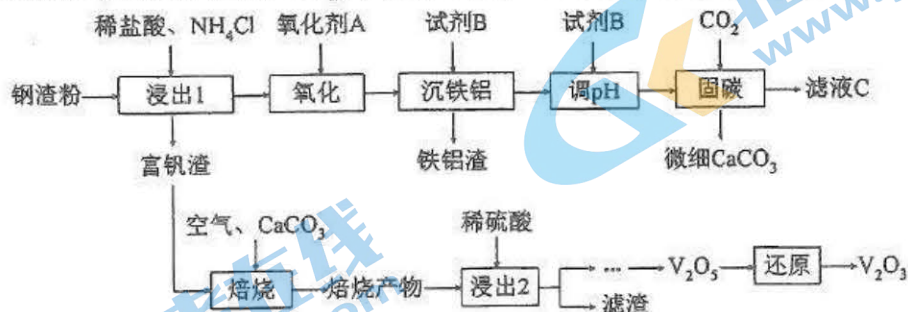


图 1

已知钢渣中 Ca 元素质量分数为 30%， V_2O_5 在稀盐酸和 NH_4Cl 混合溶液中不易被浸出。该工艺条件下，有关金属离子开始沉淀和沉淀完全的 pH 如下表所示：

金属离子	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Al^{3+}	Ca^{2+}
开始沉淀的 pH	1.9	7.2	3.5	12.4
沉淀完全的 pH	2.9	8.2	5.1	13.8

回答下列问题：

(1) 浸出 1 过程生成的 SiO_2 “包裹”在钢渣表面形成固体膜，阻碍反应物向钢渣扩散。提高浸出率的措施有_____（除粉碎外，举 1 例）。该浸出过程不使用稀硫酸代替稀盐酸的原因是_____。

(2) 为避免引入杂质离子，氧化剂 A 应为_____（举 1 例）。

(3) 滤液 C 的溶质可循环利用，试剂 B 应为_____。

(4) 若 Ca 的浸出率为 90%，理论上 1 吨钢渣在“固碳”中可固定_____ kg CO_2 。

(5) 富钒渣焙烧可生成钒钙盐，不同钒钙盐的溶解率随 pH 变化如图 2 所示。已知浸出 2 的 pH 约为 2.5，则应控制焙烧条件使该钒钙盐为_____。该焙烧反应的化学方程式是_____。

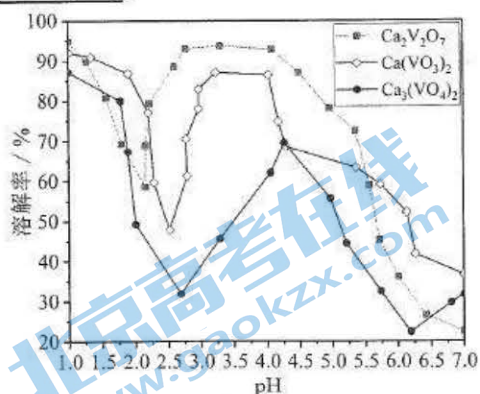


图 2

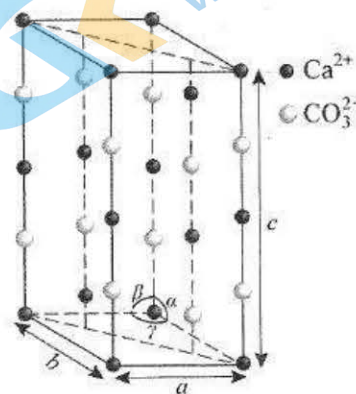
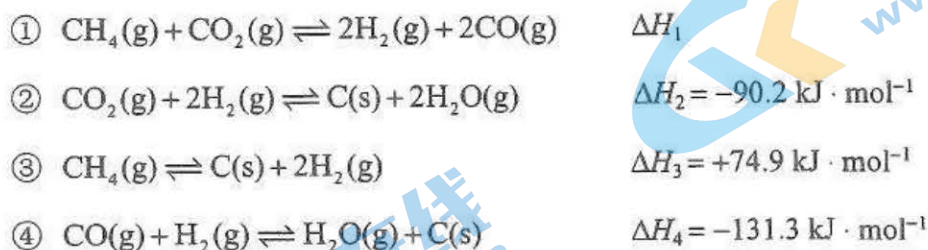


图 3

(6) 微细碳酸钙广泛应用于医药、食品等领域，某种碳酸钙晶胞如图 3 所示。已知 $a=b=4.99\text{ nm}$ ， $c=17.3\text{ nm}$ ， $\alpha=\beta=90^\circ$ ， $\gamma=120^\circ$ ，该晶体密度为_____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ （列出计算式，阿伏加德罗常数的值为 N_A ）。

29. (15分)

二氧化碳-甲烷重整反应制备合成气 ($H_2 + CO$) 是一种生产高附加值化学品的低碳过程。该过程存在如下化学反应:



回答下列问题:

(1) $\Delta H_1 =$ _____, 反应① _____ 正向自发进行 (填标号)。

A. 低温下能 B. 高温下能 C. 任何温度下都能 D. 任何温度下都不能

(2) 反应体系总压强分别为 5.00 MPa、1.00 MPa 和 0.50 MPa 时, CH_4 平衡转化率随反应温度变化如图 1 所示, 则代表反应体系总压强为 5.00 MPa 的曲线是 _____ (填“Ⅰ”、“Ⅱ”或“Ⅲ”), 判断依据是 _____。

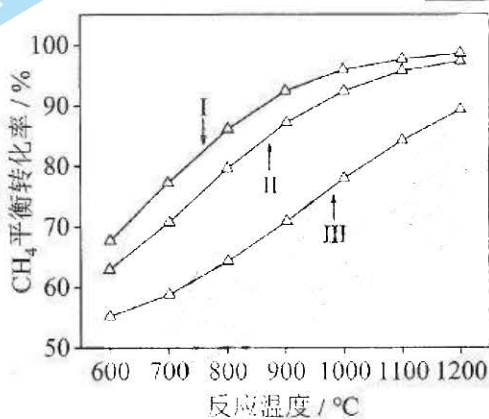


图 1

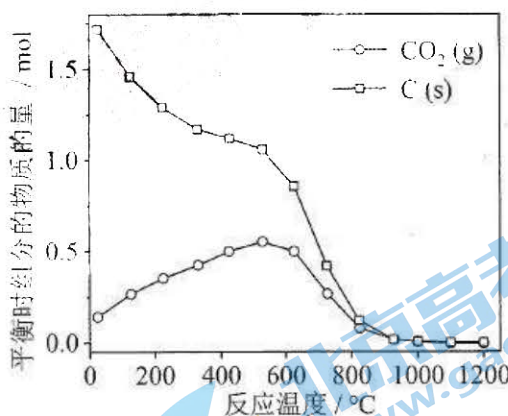


图 2

(3) 当反应体系总压强为 0.1 MPa 时, 平衡时部分组分的物质的量随反应温度变化如图 2 所示。随反应温度的升高, CO_2 的物质的量先增加后减少, 主要原因是 _____。

(4) 恒温恒压条件下, 向容器中通入 1 mol CH_4 和 1 mol CO_2 , 达到平衡时 CH_4 的转化率为 80%, CO_2 的转化率为 50%, 碳单质的物质的量为 0.8 mol, CO 的物质的量为 _____ mol, 反应①用摩尔分数表示的平衡常数 $K_x =$ _____ (结果保留两位小数)。

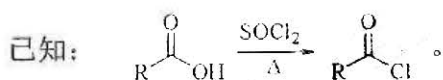
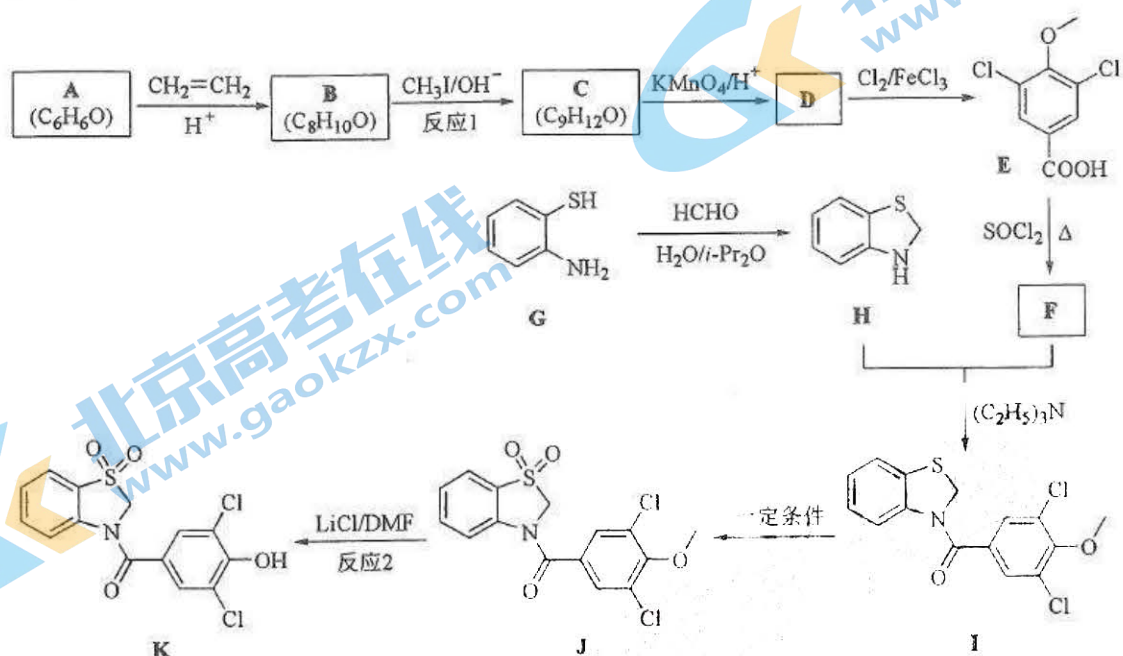
上述平衡时 $\frac{[c(H_2)]^2}{c(CH_4)} = a$, 向体系通入 He 气, 重新达到平衡时, $\frac{[c(H_2)]^2}{c(CH_4)} = b$, 则

a _____ b (填“>”、“<”或“=”)。

(已知反应 $aA(g) + bB(g) \rightleftharpoons cC(g) + dD(g)$ 的 $K_x = \frac{x_C^c \cdot x_D^d}{x_A^a \cdot x_B^b}$, 物质 i 的摩尔分数 $x_i = \frac{n_i}{n_{\text{总}}}$ 。)

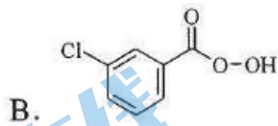
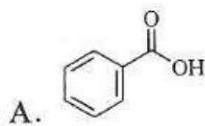
30. (15分)

多丁纳德(化合物K)是一种治疗痛风的药物,以下为其合成路线之一(部分反应条件已简化)。



回答下列问题:

- (1) B的化学名称是_____。
- (2) D中官能团的名称为_____、_____。
- (3) 由F和H反应生成I的化学方程式为_____,反应类型为_____。
- (4) 由I转变为J可选用的试剂是_____ (填标号)。



C. 稀 H_2SO_4 D. KOH 溶液

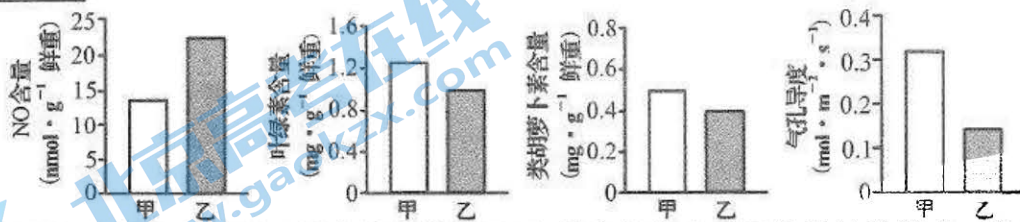
- (5) 设计反应1和反应2的目的是_____。
- (6) 在D的同分异构体中,同时满足下列条件的共有_____种:
 - ①含有苯环;
 - ②遇 FeCl_3 溶液显紫色;
 - ③与 NaHCO_3 溶液反应放出 CO_2 。
 其中,核磁共振氢谱显示为五组峰,且峰面积比为2:2:2:1:1的同分异构体的结构简式为_____。

31. (10分)

一氧化氮(NO)是一种气体信号分子,对植物的生命活动具有重要的调控作用。某研究小组为探究NO对植物光合作用强度的影响,进行了如下实验。实验中用硝普钠(SNP)作为NO的供体。回答下列问题。

(1)设置两组实验,甲组喷施蒸馏水于叶片背面,乙组喷施等量一定浓度的SNP溶液,一段时间后,采用有机溶剂_____提取色素。提取液中的叶绿素主要吸收_____光,类胡萝卜素主要吸收_____光,据此可测定色素的含量。

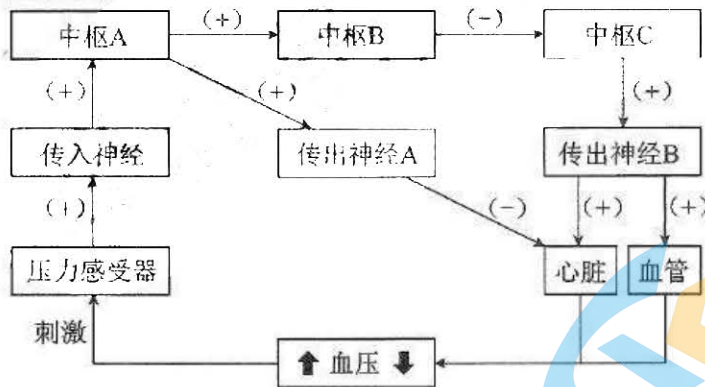
(2)测定叶片的NO含量、叶绿素含量、类胡萝卜素含量和气孔导度,结果如图。相较于甲组,推测乙组叶片的光合作用强度较_____ (填“强”或“弱”),其依据是_____。



(3)进一步研究发现,适宜浓度的SNP会提高植物应对干旱胁迫的能力,推测其原因是_____。

32. (10分)

动脉血压的相对稳定对于维持人体各脏器的正常生命活动至关重要。人在紧张、恐惧、剧烈运动时,动脉血压会突然升高,机体可通过降压反射快速调节,维持血压的相对稳定,调节过程如图所示。



回答下列问题。

(1)血压升高时,压力感受器产生的兴奋以_____信号的形式沿着神经纤维传导,引起降压反射增强,心脏活动减弱、血管舒张,血压下降。这种反射是与生俱来的,属于_____反射(填“条件”或“非条件”)。

(2)中枢C兴奋后,血压升高。中枢A兴奋后血压降低的原因是_____。

(3)血压的稳态同时受神经和体液的调节。原发性醛固酮增多症患者的肾上腺_____ (填“皮质”或“髓质”)会自主分泌过量的醛固酮,促进_____,同时也等渗性地重吸收水,导致循环血量上升,表现出高血压等症状。

(4)高血压是导致心脑血管疾病的主要危险因素,已成为全球范围内危害人类健康的公共卫生问题。为预防和控制高血压,我们应提倡的健康生活方式有_____ (答出1点即可)。

33. (10分)

湿地被誉为“地球之肾”，具有巨大的生态价值。在黄河下游，两岸有宽阔的湿地，部分被开垦为农田。因水淹等原因，有些农田无法耕种而又恢复为湿地（恢复地）。为了解农田、恢复地和自然湿地三种生态系统的差异，选择合适的时间和样地进行调查研究，三种样地的调查面积相近。回答下列问题。

(1) 调查各种植物的种群密度时，通常采用的方法是_____。该研究区域中的生物群落有_____（答出2点即可）。

(2) 调查结果如下表所示。据此分析，湿地恢复的生态效益体现在_____（答出2点即可）。

调查指标	农田	恢复地	自然湿地
植物种类(种)	8	19	25
植物盖度(%)	80	85	85
土壤碳含量(g/kg)	11.15	13.74	15.32

注：盖度即植物地上部分的垂直投影面积占样地面积的百分比。植物种类的数量、土壤碳含量在三种样地之间均存在显著差异。

(3) 恢复地上发生的群落演替类型是_____。随着演替的进行，生态系统的营养结构也在发生变化。一般来说，在输入到某一个营养级的能量中，只有_____%的能量能够流到下一个营养级，未流到下一个营养级的能量包括_____。

34. (12分)

翻毛鸡羽毛反卷、皮肤外露，散热性好，是我国南方地区饲养的优质鸡种之一。羽毛反卷程度由等位基因 A/a 控制，翻毛是显性性状。羽色的金羽和银羽是一对相对性状，由等位基因 B/b 控制。上述两对性状在雏鸡阶段均表现出显著差别。鸡的性别决定为 ZW 型。某研究小组进行如下实验，结果见下表。

实验	亲本		F ₁	
	♀	♂	♀	♂
①	翻毛银羽	正常毛金羽	轻度翻毛金羽	轻度翻毛银羽
②	轻度翻毛银羽	正常毛金羽	轻度翻毛金羽：正常毛金羽=1：1	轻度翻毛银羽：正常毛银羽=1：1

回答下列问题。

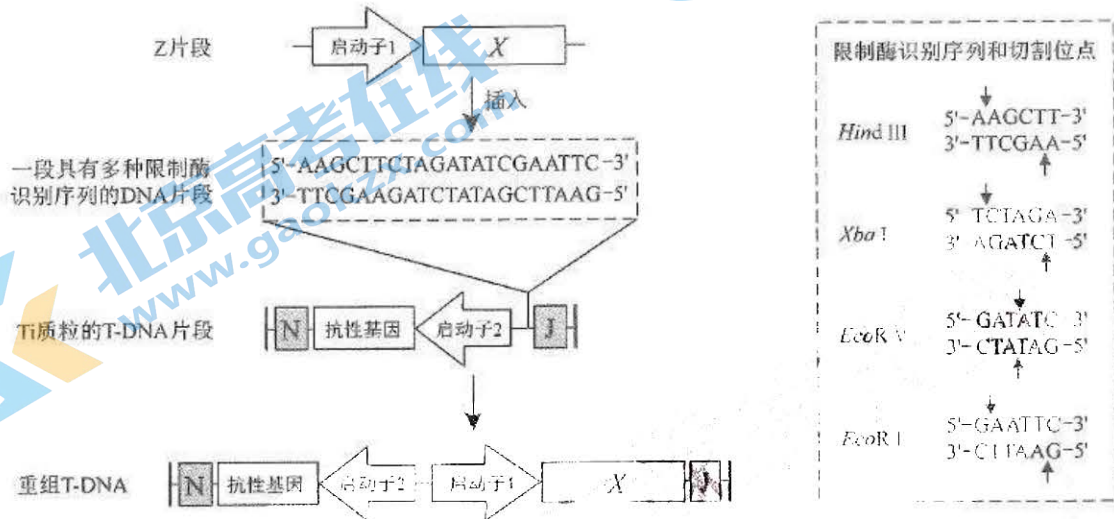
(1) 根据杂交实验可以判断等位基因 B/b 位于_____（填“常”或“性”）染色体上，银羽是_____（填“显性”或“隐性”）性状，羽色和羽毛反卷程度的遗传遵循_____定律。

(2) 实验①中亲本雌鸡的基因型为_____，实验②中 F₁ 雄鸡的基因型为_____。

(3) 实验①中的 F₁ 个体随机交配，仅从羽毛反卷程度和羽色分析（不分雌雄）：F₂ 的表型有_____种，F₂ 中与 F₁ 表型不同的个体占比为_____。雏鸡在早期雌雄难辨，为挑选最适合我国南方地区的优质蛋鸡，F₂ 中的轻度翻毛银羽雌鸡和轻度翻毛金羽雄鸡杂交，应从杂交后代中选育表型为_____的雏鸡。

35. (12分)

水稻胚乳可作为生物反应器用于开发功能性产品。从猪瘟病毒抗原蛋白的预期功能出发, 研究小组设计其预期的结构, 推测应有的氨基酸序列, 合成新的基因 *X*。利用 PCR 技术对其进行扩增并连接启动子 1, 形成 Z 片段。把 Z 片段插入 Ti 质粒的 T-DNA 中, 将构建好的基因表达载体导入水稻细胞完成转化, 在胚乳中获得相应蛋白, 最终将蛋白进一步加工为植物源猪瘟疫苗。相关信息如图所示。



回答下列问题。

(1) 研究小组通过 PCR 扩增 Z 片段, 延伸过程中, 4 种脱氧核苷酸在_____催化作用下合成新的 DNA 链。酶切时, 限制酶识别序列的重叠会降低切割效率。为构建基因表达载体, 选择限制酶 *Hind* III 和_____进行切割, 可使 Z 片段插入 T-DNA 的效率最高。为使基因能够正常表达, 质粒上的 N 和 J 应都为_____。

(2) 为获得含蛋白 X 的水稻材料, 首先诱导水稻种子脱分化形成_____, 然后通过_____的侵染, 使目的基因进入水稻细胞并完成转化, 再将其转接到含特定激素的培养基上, 诱导其_____形成具有根、茎、叶的完整植株。

(3) 为验证水稻中目的基因 *X* 是否表达 (转录和翻译), 分子水平上的检测方法有_____ (答出 2 点即可)。

(4) 从猪瘟病毒抗原蛋白的预期功能出发, 合成基因 *X*, 进而得到猪瘟疫苗的过程属于_____工程的范畴。相较于大肠杆菌, 水稻胚乳作为生物反应器制备疫苗的优势及理由有_____ (答出 1 点即可)。

京考一点通 (ID: bjgkzx) 微信公众号 (原北京高考资讯) 是北京近 50 万考生和家长关注的平台, 为各位考生和家长提供**高考资讯、高校招生动态、高中阶段重要考试试题答案、高考志愿填报、高中选科规划、学科竞赛备考、强基综评特招**等服务和指导。家有考生, 一定要关注我们, 最新最实用的信息我们第一时间分享, 助力大家轻松进入理想大学!

