宜宾市普通高中2018级高考适应性考试

理科综合能力测试

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的考号、姓名、班级填写在答题卡上。
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：P 31　Cu 64　Sn 119

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. 下列有关细胞结构与功能的叙述，错误的是

A. 成熟的植物细胞内的液体环境主要是指液泡里面的细胞液

B. 细胞间的信息交流，大多与细胞膜的结构和功能有关

C. 真核细胞的内质网与细胞内的各种蛋白质合成、加工有关

D. 伞藻核移植实验说明生物体形态的建成主要与细胞核有关

2. 下列有关生物学实验的叙述中，正确的是

A. 成熟植物细胞质壁分离时，中央液泡体积逐渐缩小，细胞体积无明显变化

B. 采用引流法使红细胞破裂提取细胞膜的实验中，可用生理盐水代替蒸馏水

C. 应用DNA指纹技术，首先需要用DNA连接酶将待测的样品DNA切成片段

D. 不可以用电话访谈、搜集资料等方式调查农田生态系统的能量流动情况

3. 蒜苔（苔薹），又称蒜毫。它是从大蒜中抽出的花茎，人们喜欢吃的蔬菜之一。蒜苔在我国南北各地均有种植，是蔬菜冷藏业中贮量最大、贮期最长的蔬菜品种之一。蒜苔中含大蒜素，可以抑制多种细菌的生长繁殖，农业上用作杀虫、杀菌剂，也用于饲料、食品、医药上。下列有关说法正确的是

A. 冷库里贮存蒜苔和大蒜时，可使用少量青鲜素延长其保存期

B. 蒜苔中所含的大蒜素，能抑制细菌的生长，所以属于植物激素

C. 脱落酸可以促进大蒜更好地萌发，赤霉素则抑制大蒜发芽

D. 环境因子能影响大蒜植物激素的合成进而对基因组的表达进行调节

4. 下列有关遗传信息传递过程的说法，正确的是

A. 中心法则揭示了生物界共用一套遗传密码

B. 科学家在某些致癌的RNA病毒中，发现逆转录酶

C. 遗传信息从碱基序列到氨基酸序列的传递过程中没有损失

D. 翻译过程中只需要核糖体、mRNA、氨基酸、酶、ATP即可完成

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。

5. 下列有关有丝分裂的叙述，错误的是

A. 常见的低等植物细胞能够在有丝分裂末期形成细胞板

B. 一般而言动物细胞中心粒的倍增发生在有丝分裂间期

C. 高等植物根尖分生区细胞进行有丝分裂具有周期性

D. 有丝分裂结果使亲代细胞全部遗传物质均分到两子细胞

6. 下列有关种群和群落的叙述中正确的是

A. 不同的楠竹个体之间高矮差异体现了群落的垂直结构

B. 任意一个种群的数量特征都包括年龄组成和性别比例

C. 打扫卫生、做好粮食储存等措施不能降低老鼠的 K 值

D. 大量使用农药易使害虫抗药性增强、群落的丰富度降低

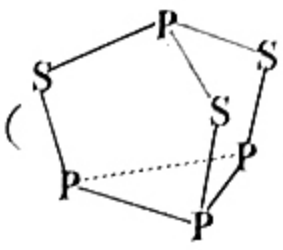
7. 下列以减少 CO_2 排放为目的，使我国在 2030 年前实现“碳达峰”的行理措施是

A. 大力发展新能源汽车

B. 禁止使用化石燃料

C. 积极推广工业燃煤固硫技术

D. 农业生产适度加大化肥用量

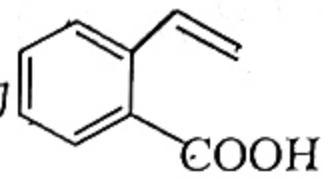
8. N_A 表示阿伏加德罗常数的值。P_4S_3（  ）可用于制安全火柴，下列说法正确的是

A. 1 mol P_4S_3 中含有极性共价键数目为 9 N_A

B. 3.4 g $^{34}S^{2-}$ 中含有中子数目为 1.8 N_A

C. 1 mol·L^{-1} H_3PO_4 溶液中含磷微粒总数为 N_A

D. 1 mol P_4S_3 完全燃烧生成 SO_2 转移电子数目为 18 N_A

9. 某有机物的结构简式为  。下列关于该有机物的说法错误的是

A. 分子式为 $C_9H_{10}O_2$

B. 能发生加聚反应

C. 能与 Na 反应生成 H_2

D. 分子中所有碳原子可能共平面

10. 下列解释有关实验现象的离子方程式正确的是

A. 向 $Ba(NO_3)_2$ 溶液中通入少量 SO_2，有白色沉淀生成：

$Ba^{2+}+SO_2+H_2O=BaSO_3\downarrow+2H^+$

B. 向 $CuSO_4$ 溶液中通入 H_2S，有黑色沉淀生成：$Cu^{2+}+S^{2-}=CuS\downarrow$

C. 向 AgCl 悬浊液中滴加 Na_2S 溶液，有黑色沉淀生成：

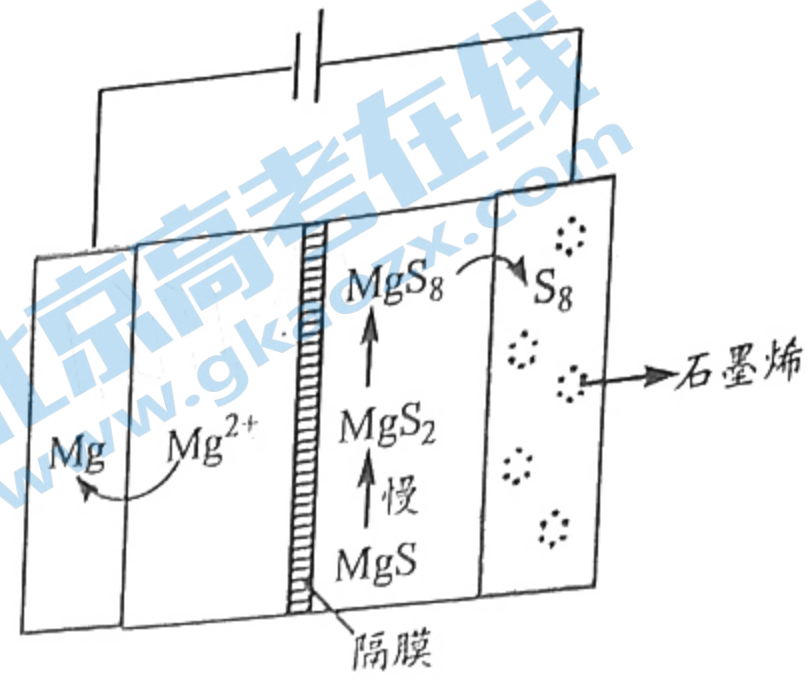
$2AgCl(s)+S^{2-}(aq)=Ag_2S(s)+2Cl^-(aq)$

D. 将 $Na_2S_2O_3$ 溶液与稀硫酸混合，溶液变浑浊：

$S_2O_3^{2-}+6H^+=2S\downarrow+3H_2O$

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)， 获取更多试题资料及排名分析信息。

11. 镁硫二次电池性能优良、成本低，充电时工作原理如图所示。下列说法错误的是



A. 加入石墨烯的目的是为了增强导电性

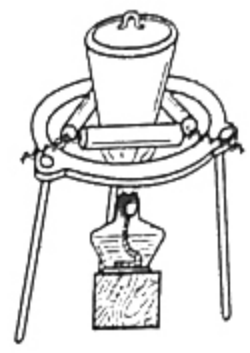
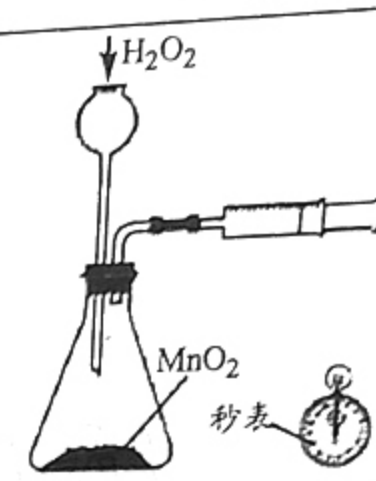
B. 充电时，阳极会发生电极反应：

$$4MgS_2-6e^-=3Mg^{2+}+MgS_8$$

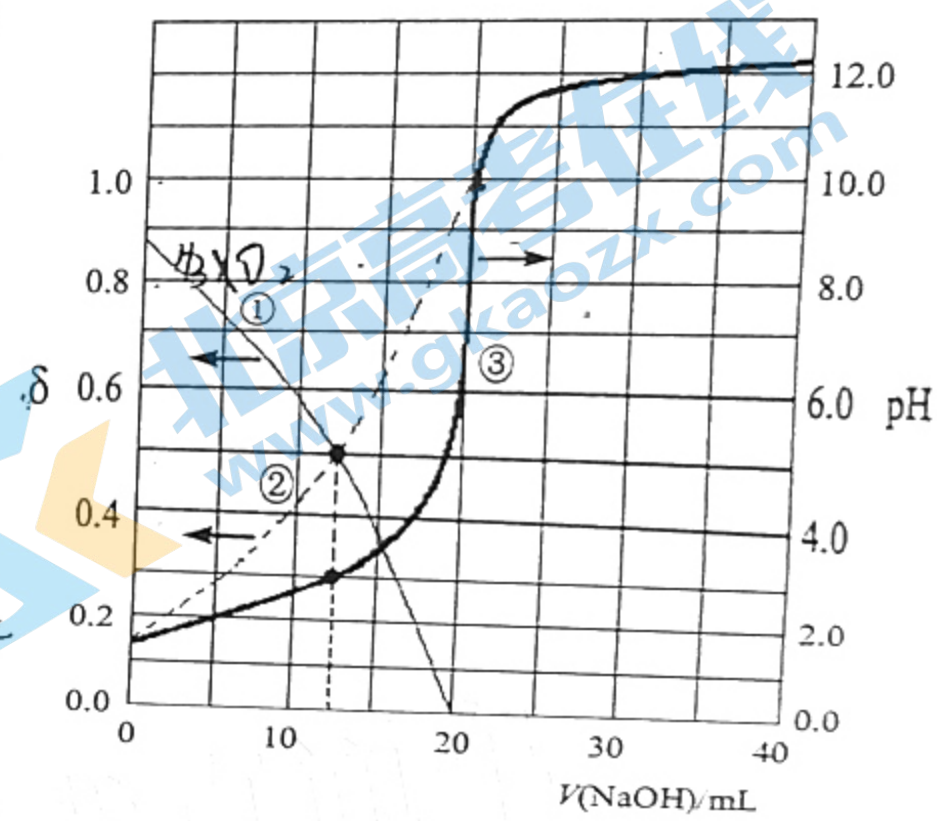
C. 使用的隔膜为阴离子交换膜

D. 为避免下次充电缓慢，电池使用时不能耗尽电量

12. 下列实验操作或装置能达到目的的是

A	B	C	D
			
收集氨气	证明铁发生吸氧腐蚀	从食盐水中提取 NaCl	定量测定化学反应速率

13. 常温下，以酚酞为指示剂，用 0.10 mol·L^{-1} NaOH 溶液滴定 20.00 mL 某浓度的弱酸（H_3XO_2）溶液。滴定过程中，溶液 pH、所有含 X 元素微粒的分布系数δ [如$\delta(H_2XO_2^-)=\dfrac{c(H_2XO_2^-)}{c_{总}(含X微粒)}$]随 V(NaOH)的变化关系如图所示。下列叙述错误的是



A. 曲线①代表$\delta(H_3XO_2)$

B. H_3XO_2 溶液的浓度约为 0.10 mol·L^{-1}

C. $H_2XO_2^-$的水解常数 $K_h\approx1.0\times10^{-11}$

D. NaH_2XO_2 是酸式盐，其水溶液显酸性

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. 质子、中子、α粒子的质量分别为 m_1、m_2、m_3，c 为光速。质子和中子结合成一个α粒子，释放的能量是

A. $(m_1+m_2-m_3)c^2$

B. $(2m_1+2m_2-m_3)c^2$

C. $(m_3-2m_1-2m_2)c^2$

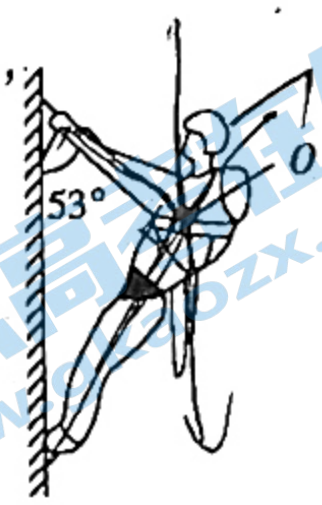
D. $(m_3+2m_1-2m_2)c^2$

15. 一探月卫星在地月转移轨道上运行，某一时刻正好处于地心和月心的连线上，该处到地心与到月心的距离之比约为 9∶2。已知地球与月球的质量之比约为 81∶1，卫星在此处所受地球引力与月球引力之比为

A. 4∶1　　B. 1∶4　　C. 2∶1　　D. 3∶1

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。

16. 如图，一攀岩运动员正沿竖直岩壁缓慢攀登，由于身背较重的行囊，重心上移至肩部的 O 点。运动员和行囊的总质量为 60kg，假设运动员手、脚受到的作用力均通过重心 O，此时手臂与身体垂直，且其垂线相交于 O 点，手臂与岩壁的夹角为 53°，g 取 $10m/s^2$，$\sin53°=0.8$，$\cos53°=0.6$，则手受到的拉力大小为



A. 600 N

B. 480 N

C. 360 N

D. 800 N

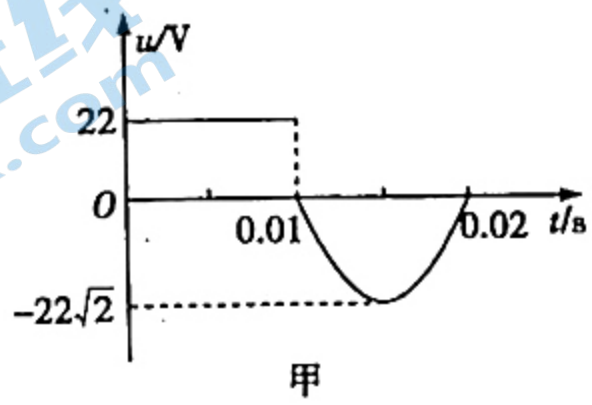
17. 假设给原线圈接如图甲所示的交变电流，每个周期内，前半个周期电压恒定，后半个周期电压按正弦式规律变化。如图乙，理想变压器的原、副线圈匝数比为 1∶10，灯泡 L_1、L_2 完全相同，开关 S 断开，两电压表均为理想电表。当开关 S 闭合后，下列说法正确的是

A. 电压表 V_1 的示数仍为 22V

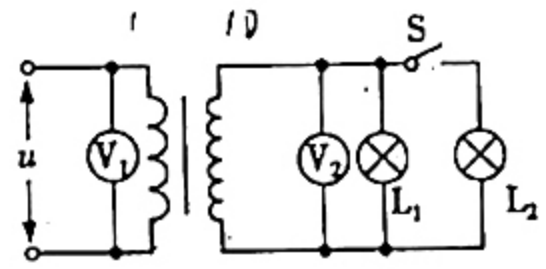
B. 电压表 V_2 示数为原来的 2 倍

C. 流过灯泡 L_1 的电流变小

D. 变压器输入功率变小



甲



乙

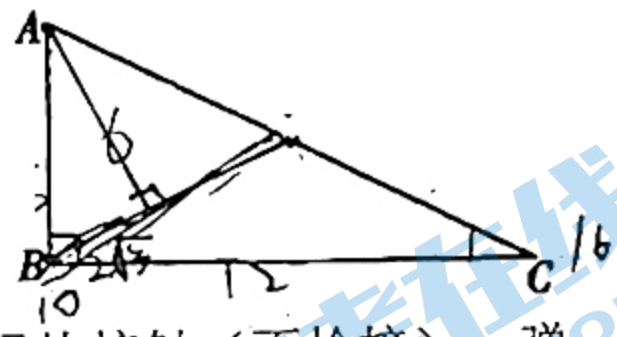
18. 如图，直角三角形 ABC 中，$\angle C=30°$，BC 边长为 12cm。匀强电场平行于三角形 ABC 所在平面，A、B、C 三点的电势分别为 4V、10V、16V。下列说法正确的是

A. A、B 两点的电势差 $U_{AB}=6V$

B. 匀强电场的方向沿 BC 方向

C. 电场强度大小 $E=200V/m$

D. 一个电子从 A 点移动到 C 点电场力做正功



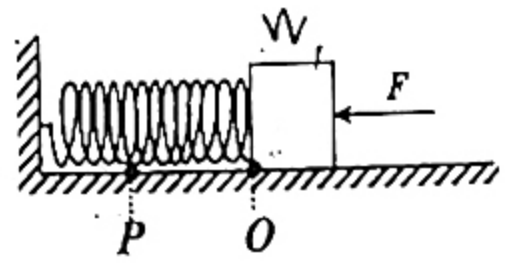
19. 如图，轻质弹簧左端固定在竖直墙壁上，右端与一个质量为 m 的滑块接触（不栓接），弹簧处于原长，其右端处于 O 点。现施加水平力 F 缓慢地将滑块向左压至 P 点后静止不动（弹簧处于弹性限度范围内）。已知滑块从 O 点运动至 P 点的过程中，力 F 做功为 W_1，滑块克服摩擦力做功为 W_2。某时刻突然撤去力 F，滑块向右运动最终与弹簧分离。水平地面各处动摩擦因数都相同，不计空气阻力，滑块可以视为质点。下列说法正确的是

A. 滑块静止于 P 点时，力 F 一定等于滑块此时所受摩擦力的大小

B. 撤去力 F 时，弹簧的弹性势能为 W_1-W_2

C. 滑块向右运动的过程中，经过 O 点时其速度最大

D. 滑块与弹簧分离时滑块的动能为 W_1-2W_2



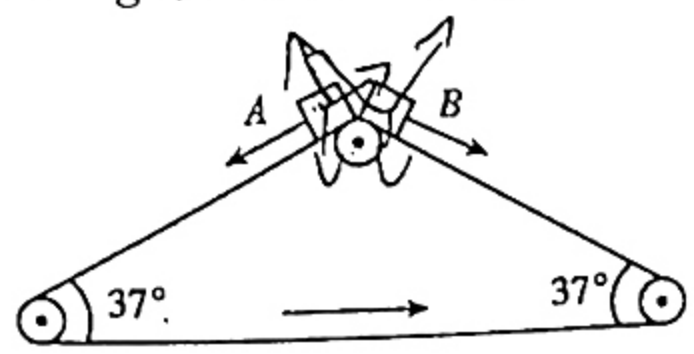
20. 如图，在竖直平面内，三角形传送带以 1 m/s 的速度逆时针匀速转动，两边的传送带长都是 2m，且与水平方向的夹角均为 37°。两个完全相同的小物块 A、B 从传送带顶端都以 1m/s 的初速度沿传送带下滑，小物块与传送带间的动摩擦因数都是 0.5。g 取 $10m/s^2$，$\sin 37°=0.6$，$\cos 37°=0.8$。下列说法正确的是

A. 传送带对物块 A 做正功

B. 小物块 A 先到达传送带底端

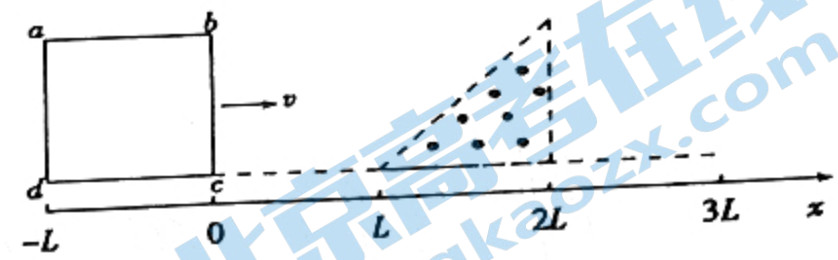
C. 小物块 A、B 到达传送带底端时速度大小相等

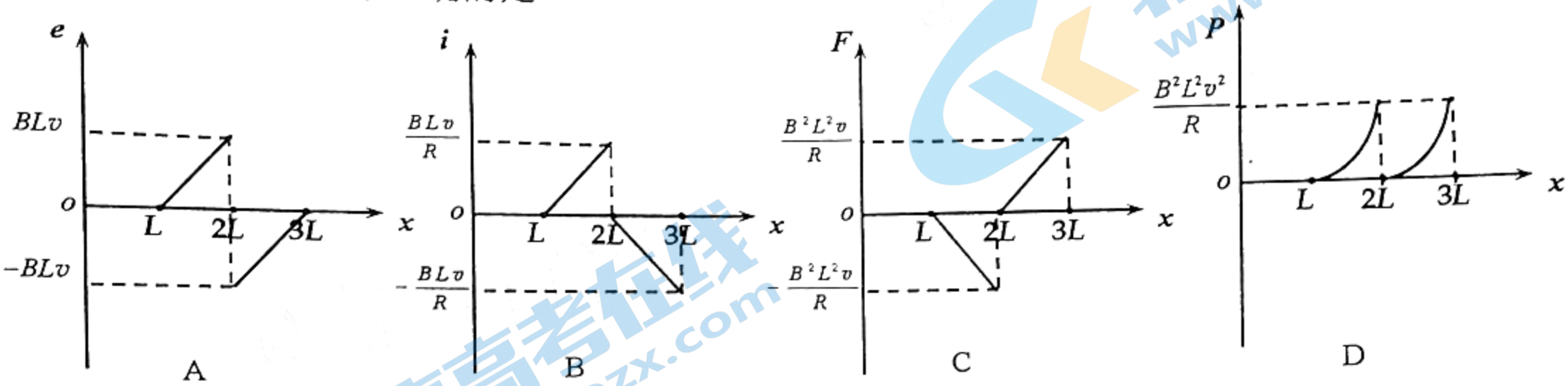
D. 小物块 A、B 与传送带间各产生的总热量之比为 1∶3



关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)， 获取更多试题资料及排名分析信息。

21. 如图，有一个等腰直角三角形的匀强磁场区域，其直角边长为 L，磁场方向垂直纸面向外，磁感应强度大小为 B。一边长为 L、总电阻为 R 的正方形导线框 $abcd$，从图示位置开始，沿 x 轴正方向以速度 v 匀速穿过磁场区域。取沿 $abcda$ 方向的感应电流 i 为正，且感应电动势 e 也为正，外力 F 沿 x 轴正方向时为正。下列图象中，线框中感应电动势 e、感应电流 i、外力 F 和回路电功率 P 随 bc 边的位置坐标 x 变化的图象正确的是





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）

在“探究弹力和弹簧伸长的关系”时，某同学把 I、II 两根轻质弹簧如图 1 连接起来进行探究。

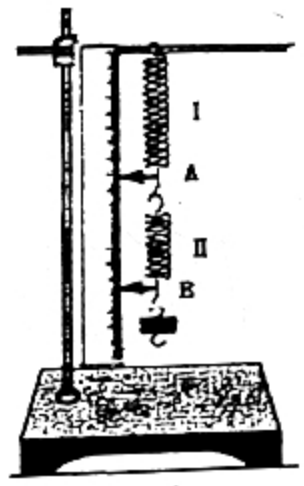


图 1

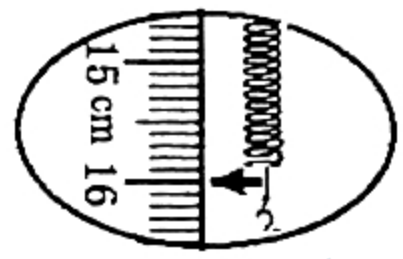


图 2

（1）某次测量如图 2，指针示数为 16.00 cm。

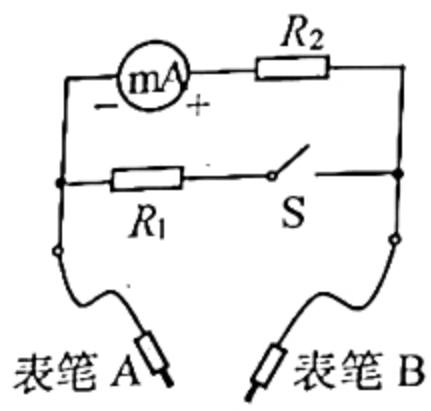
（2）在弹性限度内，将 50g 的钩码逐个挂在弹簧下端，得到指针 A、B 的示数 L_A 和 L_B 如下表。用表中数据计算弹簧 I 的劲度系数 k_1= 12.5 N/m，弹簧 I 的劲度系数 k_1 大于 弹簧 II 的劲度系数 k_2(选填“大于”、“等于”或“小于”)。（重力加速度 g=10m/s²，结果保留三位有效数字）

钩码数	1	2	3	4
L_A/cm	15.71	19.71	23.66	27.76
L_B/cm	29.96	35.76	41.51	47.36

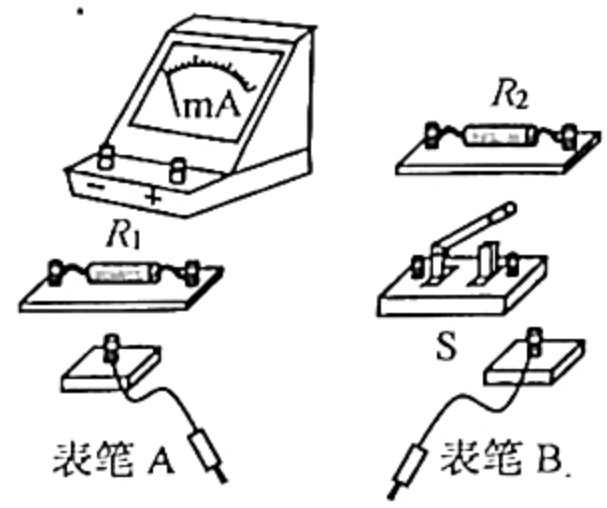
关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。

23.（9 分）

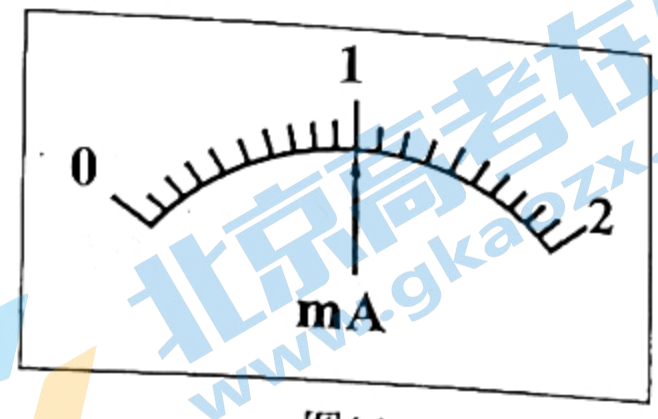
某同学用量程为 2mA、内阻为 500Ω 的表头按图（a）所示电路改装成量程分别为 3V 和 1A 的多用电表，图中 R_1 和 R_2 为定值电阻，S 为开关，A、B 为表笔，回答下列问题：



图(a)



图(b)



图(c)

（1）根据图（a）所示的电路，在图（b）所示的实物图上连线.

（2）表笔 B 应为_____色（选填“红”或“黑”）。

（3）开关 S 闭合时，多用电表用于测量_____（选填“电流”、“电压”或“电阻”）；开关 S 断开时，多用电表用于测量_____（选填“电流”、“电压”或“电阻”）。

（4）定值电阻的阻值 R_1=_____Ω，R_2=_____Ω。

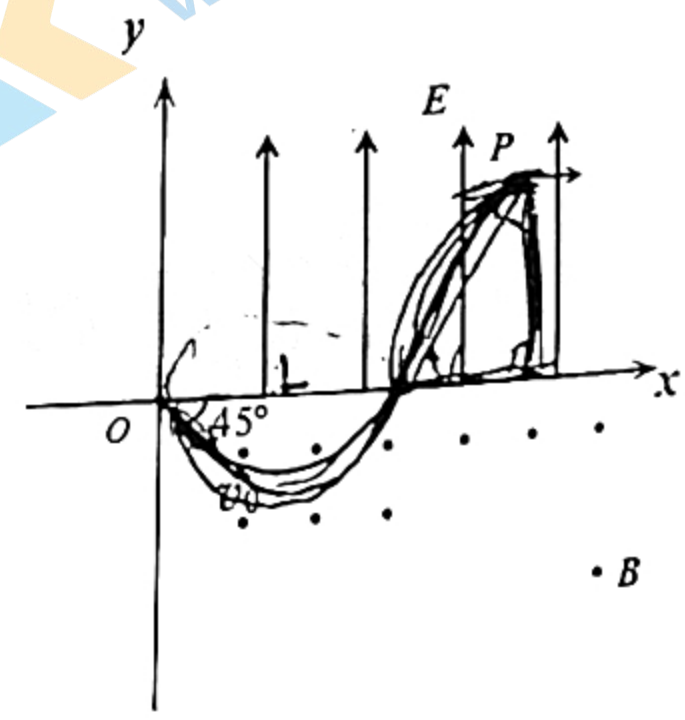
（5）利用改装的电流表进行某次测量时，表头指示如图（c）所示，则所测量电流的值为_____A。（结果保留 2 位有效数字）

24.（12 分）

如图，在 xOy 坐标平面的第一象限内有一沿 y 轴正方向的匀强电场，在第四象限内有一垂直于平面向外的匀强磁场，一质量为 m，带电量为 $-q$ 的粒子（重力不计）以初速度 v_0 从坐标原点 O 射入磁场，方向与 x 轴正方向成 45°角，经磁场后过坐标为（L，0）的点进入电场，粒子运动到电场中 P 点时的速度方向恰好沿 x 轴正方向。已知电场强度 $E=\dfrac{mv_0^2}{4qL}$。求：

（1）磁感应强度 B 的大小和粒子在磁场中运动的时间；

（2）P 点的坐标.



关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)， 获取更多试题资料及排名分析信息。

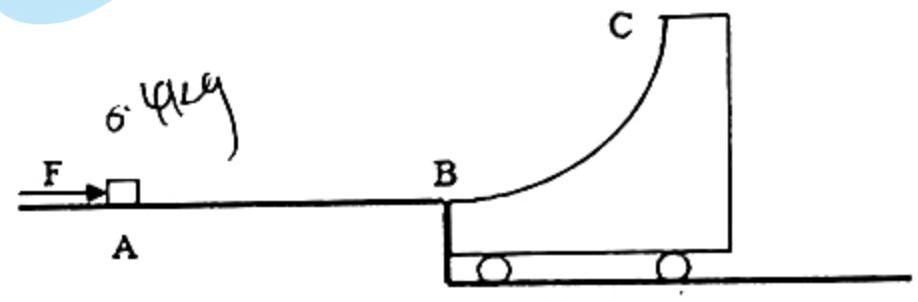
25.（20 分）

如图，水平平台上水平面 AB 与四分之一光滑竖直圆弧面小车的圆弧 BC 相切于 B 点，小车可沿光滑水平地面滑行。质量 m=0.4kg 的滑块，在水平恒力 F 作用下，从 A 点静止开始向 B 点运动，到达 B 点时力 F 立即撤去，当小车锁定不动，滑块恰好能到达圆弧面小车的最高点 C。已知 AB 段长 L=0.4m，滑块与 AB 面间的动摩擦因数μ=0.2，小车质量 M=3.6kg，圆弧的半径 R=0.4m，滑块视为质点，g=10m/s^2.

（1）求滑块刚进入圆弧面 B 点时，滑块对小车的压力；

（2）求水平恒力 F 的大小；

（3）现将小车解锁，并保持滑块从 A 运动到 B 的条件不变，求滑块在小车上所能达到的最高点距水平面 AB 的高度和滑块从滑入小车到滑出小车的过程中，小车受到的冲量。



26.（14 分）

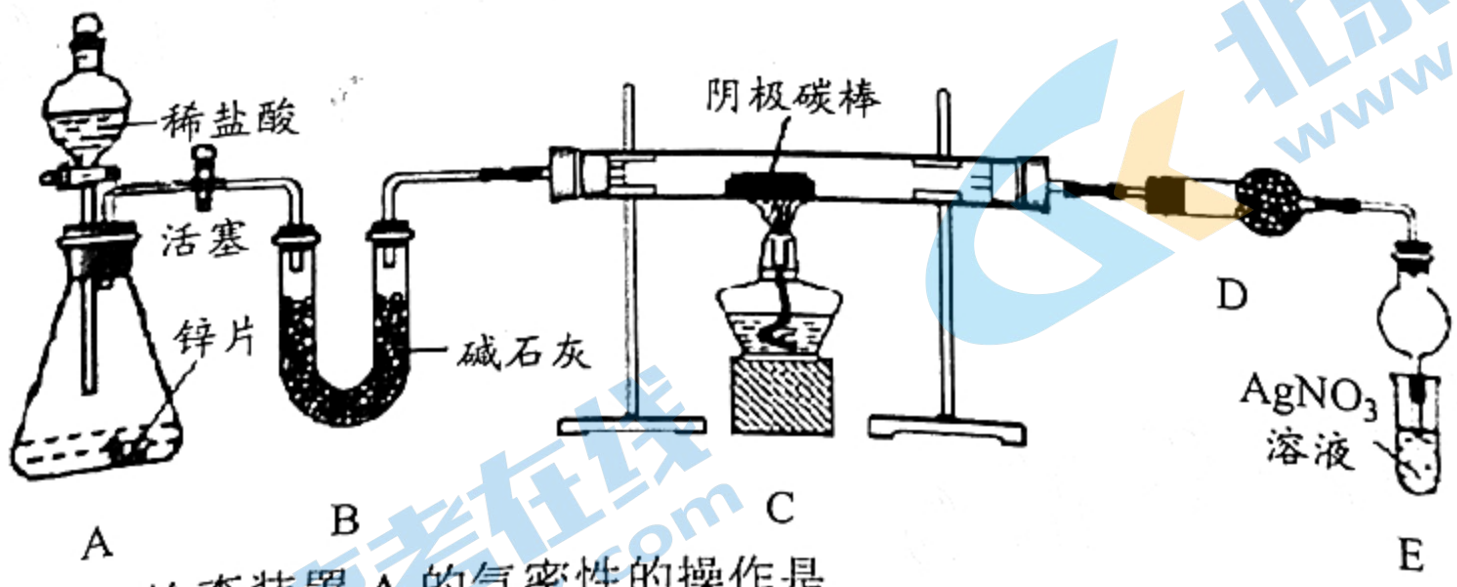
某实验小组用石墨作电极电解饱和 $CuCl_2$ 溶液，电解后观察到阴极碳棒上有红色和白色物质析出，便对阴极产物的组成进行实验探究。

查阅资料：铜及其部分化合物的性质如下表：

物质	性质	物质	性质
Cu	红色固体，难溶于水	$Cu(OH)_2$	蓝色固体，难溶于水
Cu_2O	红色固体，难溶于水	CuO	黑色固体，难溶于水
CuCl	白色固体，难溶于水	Cu(OH)Cl	绿色固体，难溶于水

（1）阴极产物的成分可能是_____。

取电解饱和 $CuCl_2$ 溶液后的阴极碳棒，用蒸馏水洗净、干燥，放入玻璃管中，按下图装置进行实验（部分夹持装置略去）。



（2）装药品前，检查装置 A 的气密性的操作是_____。

（3）碱石灰的作用是_____；装置 D 中的试剂是_____。

（4）下列实验操作步骤的正确排序是_____（填数字序号）。

①点燃酒精灯；②熄灭酒精灯；③打开分液漏斗活塞；④关闭分液漏斗活塞

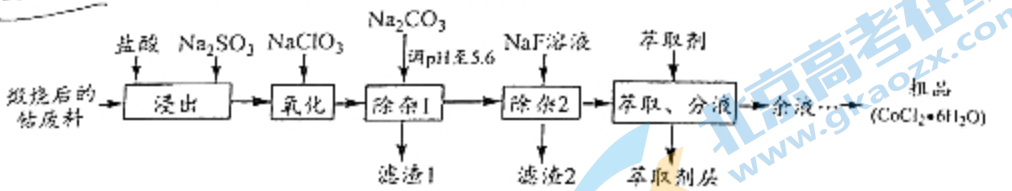
（5）实验中观察到碳棒上的白色物质完全变为红色，D 中无明显现象，E 中产生白色沉淀。证明阴极产物中不含_____（填化学式），C 中发生反应的化学方程式是_____。

（6）电解饱和 $CuCl_2$ 溶液时，产生白色物质的电极反应是_____。

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。

27. （15 分）

钴的化合物用途广泛。利用钴废料（主要成分为 Co_2O_3，含少量 Fe_2O_3、Al_2O_3、MnO、MgO、CaO、碳及有机物等）制取 $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ 粗品的工艺流程如下：



已知：

①浸出液中含有的阳离子有 H^+、Co^{2+}、Fe^{2+}、Mn^{2+}、Ca^{2+}、Mg^{2+}、Al^{3+}等。

②部分阳离子以氢氧化物形式完全沉淀时的 pH 如下表：

沉淀物	$Fe(OH)_3$	$Al(OH)_3$	$Co(OH)_2$	$Fe(OH)_2$	$Mn(OH)_2$	$Mg(OH)_2$
完全沉淀的 pH	3.7	5.2	9.2	9.6	9.8	10.9

（1）钴废料预先进行高温煅烧处理，其目的是_____。

（2）“浸出”时，Co_2O_3 发生反应的离子方程式是_____。

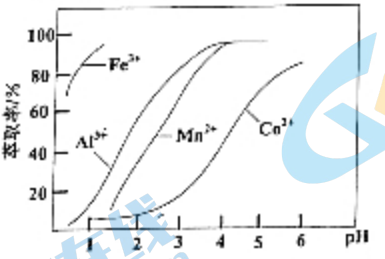
（3）如果取消“氧化”操作，粗品中可能增加的杂质是_____（填化学式），若“氧化”时加入过量的 $NaClO_3$，可能产生的有害气体是_____（填化学式）。

（4）“滤渣 1”的主要成分是_____。

（5）“除杂 2”可将钙、镁离子转化为沉淀过滤除去，若所得滤液中 $c(Ca^{2+})=1.0\times10^{-5}$ mol/L，则 $c(Mg^{2+})$=_____$mol \cdot L^{-1}$。

[已知 $K_{sp}(MgF_2)=7.35\times10^{-11}$、$K_{sp}(CaF_2)=1.05\times10^{-10}$]

（6）萃取剂对金属离子的萃取率与 pH 的关系如图所示。加入萃取剂的主要目的是_____，使用萃取剂时最适宜的 pH 范围是_____（填字母序号）。



A. 1.0~1.5　　B. 3.0~3.5　　C. 5.0~5.5　　D. 6.0~6.5

28. （14 分）

氮氧化合物（NO_x）是常见的大气污染物，化学上可采用多种方法消除。

方法一：氢气还原法

（1）已知在催化剂 Rh 表面吸附 H_2 催化还原 NO 生成 $N_2(a)$ 和 $H_2O(g)$ 的反应机理如下表（g 表示气态，a 表示吸附态）：

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。

序号	基元反应	活化能 E_a（kJ•mol^{-1}）
①	$H_2(g)$═══$H(a)+H(a)$	12.6
②	$NO(g)$═══$NO(a)$	0.0
③	$NO(a)$═══$N(a)+O(a)$	97.5
④	$H(a)+O(a)$═══$HO(a)$	83.7
⑤	$HO(a)+H(a)$═══$H_2O(a)$	33.5
⑥	$H_2O(a)$═══$H_2O(g)$	45.0
⑦	$N(a)+N(a)$═══$N_2(a)$	120.9

其他条件一定时，决定 H_2 催化还原 NO 的反应速率的基元反应为_____（填数字序号）。

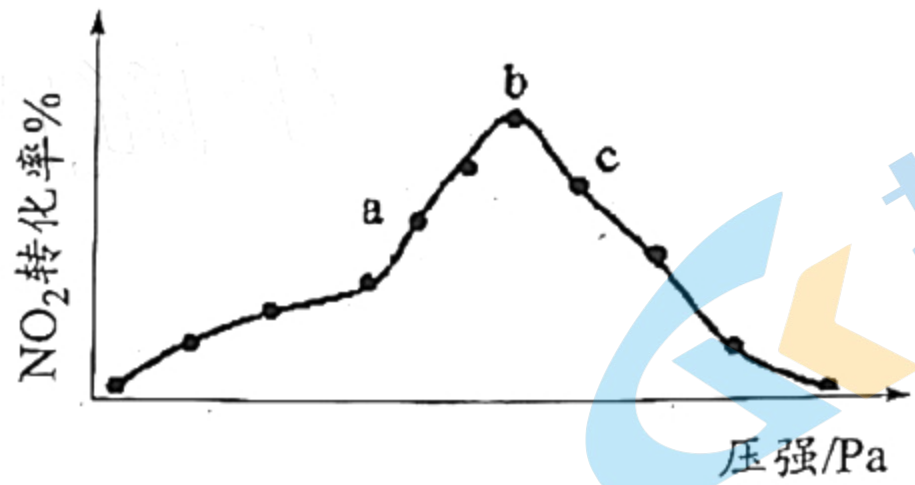
（2）使用其他催化剂会发生反应：$H_2(g)+2NO(g)$═══$N_2O(g)+H_2O(g)$。已知 N_2O 的速率方程 $v_{正}(N_2O)=k\cdot p^2(NO)\cdot p(H_2)$。在恒温恒容密闭容器中，充入 1 mol H_2 和 2 mol NO，此时体系的总压强为 p_0。

①反应物浓度对速率的影响程度 $c(NO)$_____$c(H_2)$（填“>”“<”或“=”）。

②达平衡时，N_2O 的体积分数为 0.2，$n(H_2)$ =_____mol，$v_{正}(N_2O)$=_____（用含 k、p_0 的代数式表示）。平衡后，向容器中再充入 1 mol H_2 和 2 mol NO，再次平衡时 NO 的转化率将_____（填“增大”“减小”或“不变”）。

方法二：活性炭吸附法

（3）NO_2 可以用活性炭吸附，发生反应：$2C(s)+2NO_2(g)$═══$N_2(g)+2CO_2(g)$。将足量的活性炭和一定量的 NO_2 气体加入某密闭容器中，维持温度为 T℃，在不同压强下反应，经过相同时间测得 NO_2 的转化率如图：



比较反应速率大小：a 点时 $v_{逆}$_____c 点时 $v_{逆}$（填“>”“<”或“=”），理由是_____。

29.（12 分）

某校生物实践基地的老师给同学们划分了“责任地”。在阳春三月播种的季节，同学们积极行动起来：有的栽种玉米，有的栽种辣椒，有的栽种西瓜……

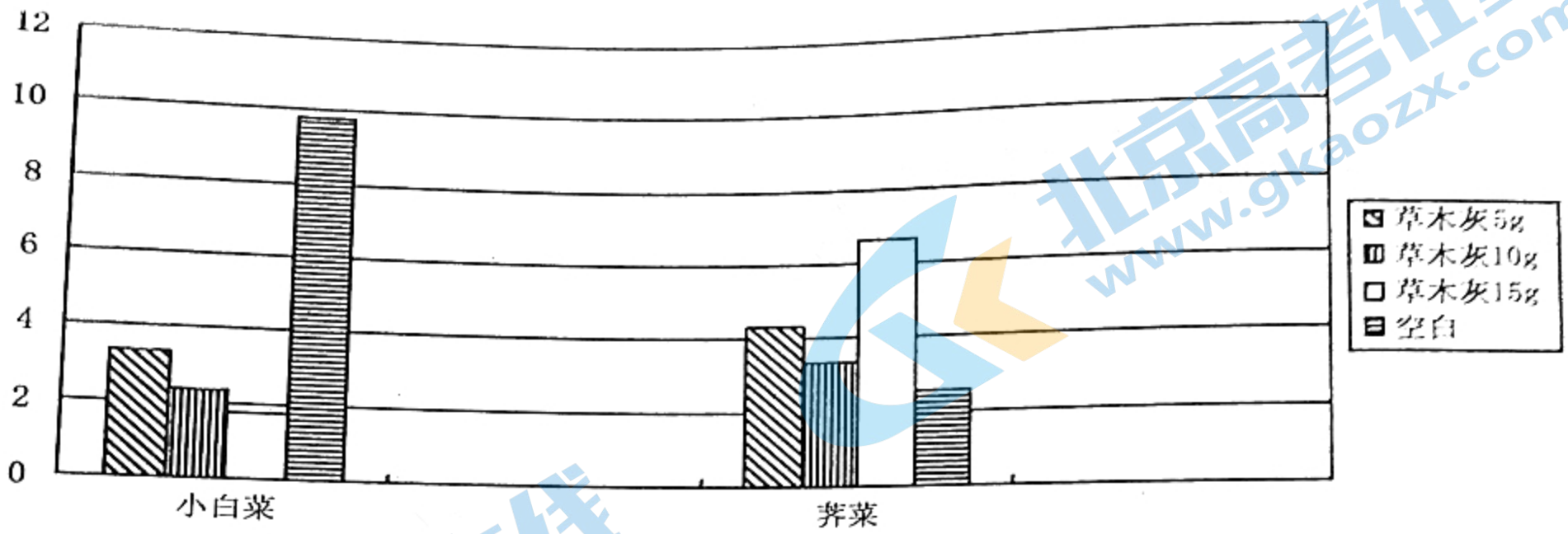
（1）同学们发现“责任地”的土壤板结，及时进行松土透气，可以使农作物长得更好。原因是_____。

（2）栽种好农作物后，需要施肥，农作物才能很好生长。某实习小组对农作物施了磷肥，被植物吸收后，可以组成植物细胞内_____等含磷的有机物（至少写出两种）。

（3）某实习小组想种西瓜并使瓜甜，请结合新疆哈密瓜特别甜的原因分析，应当采取哪些措施（至少回答两点）？答：_____。

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)， 获取更多试题资料及排名分析信息。

（4）某实习小组利用草木灰作为土壤改良剂，对土壤中的重金属铜离子污染进行改良的研究。使得土壤得到改良，抑制种植在上面的植物吸收重金属。最终能够运用到瓜果蔬菜种植中，让更多的人受益，让人类远离重金属污染。该小组得到草木灰对植物吸收铜离子效果的影响结果如下：



据图可以看出，草木灰对于小白菜吸收铜离子有着比较好的_____作用，并且在_____水平下效果最好。而草木灰对于芥菜吸收重金属铜离子在本次实验下却全部是处于_____状态。

30.（9 分）

内环境稳态的维持，各器官之间功能的协调，以及对外界刺激作出适当的反应，都是通过复杂而精巧的调节实现的。请回答下列相关问题。

（1）在寒冷的环境中，人体体温能保持相对恒定是因为在神经体液的共同调节下，_____保持动态平衡的结果。低温刺激将导致下丘脑分泌的_____增加，该激素作用于_____细胞，再通过系列调节使产热增加。

（2）神经纤维在未受到刺激时处于静息状态，静息电位形成的主要原因是_____；当其受到一定刺激后会产生兴奋，兴奋部位的膜电位变化是_____。

（3）胰岛素和胰高血糖素的拮抗作用共同维持血糖平衡。胰岛素的分泌存在着神经调节、体液调节和反馈调节，在此调节过程中传递信息的分子主要有_____（至少答两种）。

（4）人体的第三道防线主要是由免疫器官和免疫细胞借助_____和_____而组成的。

31.（7 分）

高效生态农业可以助推乡村振兴。下图是两个农业生态系统的模式图。图 a 中农作物为人类提供的食物量、为家禽和家畜提供的饲料量，都与图 b 相同。

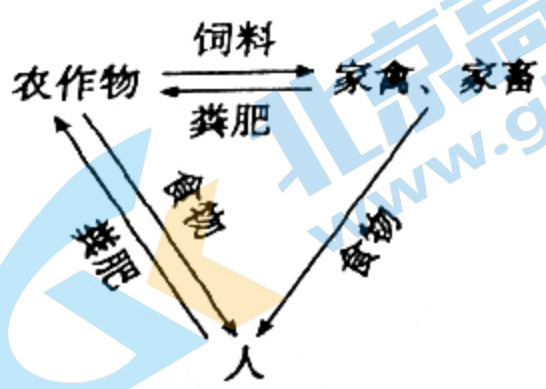


图 a

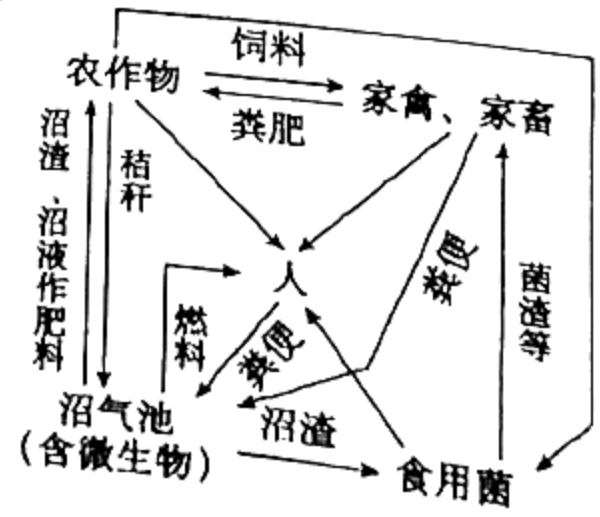


图 b

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。

(1) 请根据图 a 模式图，完成该生态系统能量流动图解。_____（用文字和箭头表示）。

(2) 分析两个农业生态系统的模式图可知，图_____生态系统的能量能够更多地被人类所利用。

(3) 从物质循环的角度分析，在农田中需要不断施用氮肥。其原因是_____。

(4) 图 b 生态系统中，食物链上的相邻物种之间存在着“食”与“被食”的关系，相邻物种的某些个体行为与种群特征为对方提供了大量的有用信息。可见信息传递能够_____。

32.（11 分）

在自花传粉的纯种白花种群中，出现了一株开紫花的植株。请回答下列遗传学问题。

(1) 将这株开紫花的植株的种子种下去，在长出的 126 株新植株中，有 32 株是开白花的，这种现象叫做_____。该紫花的变异属于_____（填“显”或“隐”）性突变。

(2) 请设计一个简捷的方法，以获得开紫花的纯种用于商品化生产。

(3) 这种花卉存在另外两对相对性状（高茎/矮茎，花顶生/花腋生），分别由两对等位基因（A/a、B/b）控制。现有若干对应性状的纯合子，请设计实验来验证这两对基因的遗传符合自由组合定律（要求：写出简要实验思路并预期结果）。

（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，则每学科按所做的第一题计分．

33.［物理——选修 3–3］（15 分）

(1)（5 分）关于热学方面的认识，以下说法正确的是_____。（填正确答案标号，选对 1 个给 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 0 分）

A. 布朗运动就是物质分子的无规则热运动

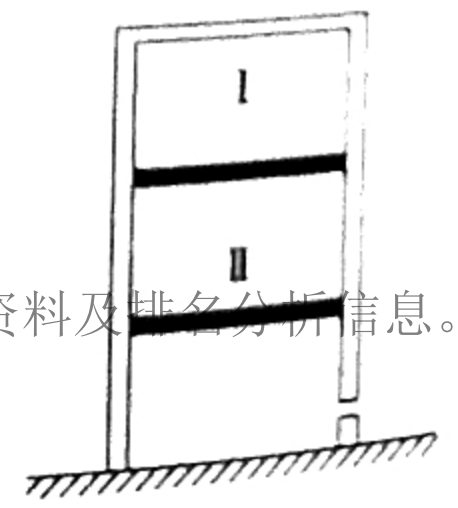
B. 当两个相邻的分子间距离为平衡距离 r_0 时，它们间相互作用的引力和斥力大小相等

C. 食盐晶体的物理性质沿各个方向都是一样的

D. 小草上的露珠呈球形的主要原因是液体表面张力的作用

E. 热量总是自发地从分子平均动能大的物体传递到分子平均动能小的物体

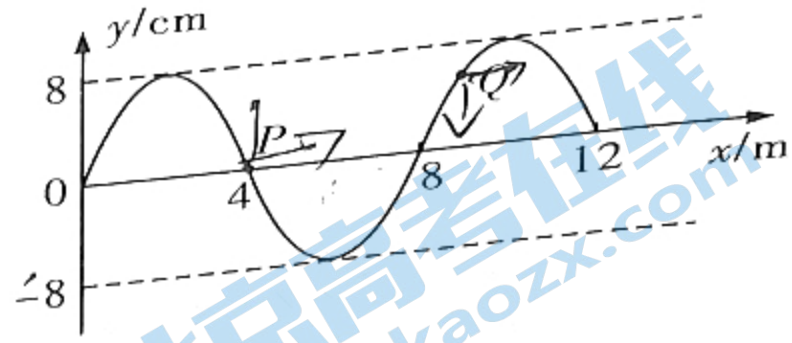
(2)（10 分）如图，开口向下竖直放置的内部光滑汽缸，汽缸的横截面积为 S，其侧壁和底部均导热良好，内有两个质量均为 m 的导热活塞，将缸内理想气体分成 Ⅰ、Ⅱ 两部分，汽缸下部与大气相通，环境温度为 T_0，平衡时 Ⅰ、Ⅱ 两部分气柱的长度均为 l，外部大气压强为 p_0，$mg=0.2p_0S$。现将汽缸缓慢倒置为开口向上，若环境温度保持不变，求平衡时 Ⅰ、Ⅱ 两部分气柱的长度之比 $\frac{l_1}{l_2}$。



关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)， 获取更多试题资料及排名分析信息。

[物理—选修 3-4]（15 分）

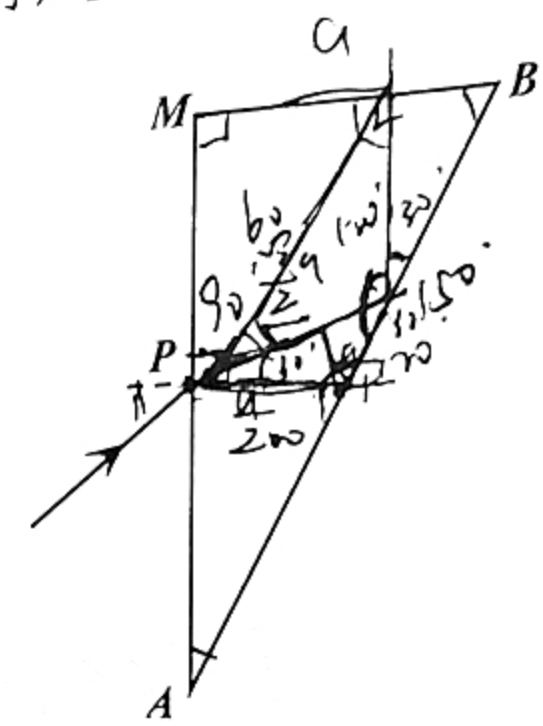
（1）（5 分)如图为一列向右传播的横波在 t=0 时刻的波形图。横波上有 P、Q 两点。其平衡位置分别位于 x_P =4m 和 x_Q=9m 处。从 t= 0 时刻开始，质点 P 在 t =11s 时第 3 次到达波谷。①波的周期为_____s；②t = 0 时刻质点 Q 的振动方向沿 y 轴_____（选填“正”或“负”）方向；③质点 P 的振动方程为_____cm。



（2）（10 分)如图，△ABM 为透明柱状介质的横截面，∠A=30°，∠M=90°。一束单色光从 AM 边的中点 P 以一定的入射角入射，恰好能在 AB 边上发生全发射，且反射后的光线垂直 BM 边射出。已知 BM 边的长度为 a，光在真空中的传播速度为 c。求：

①该介质折射率；

②该单色光在介质中传播的时间。



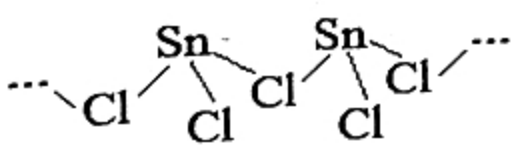
35. ［化学——选修 3：物质结构与性质］（15 分）

三星堆出土的青铜器、金器等引起了世人的广泛关注。青铜是铜、锡、铅等的合金。

（1）已知金与铜属于同一副族，则金位于元素周期表_____区。

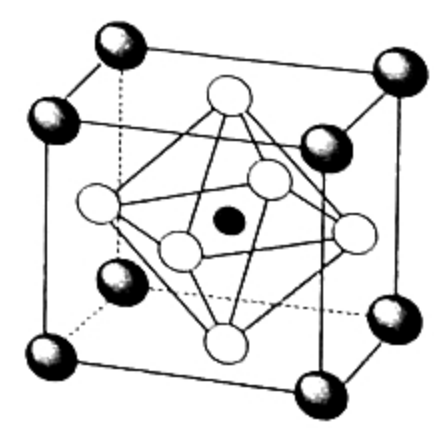
（2）基态铅（第六周期ⅣA 族）原子中，核外电子占据最高能级的符号是_____，该能级的电子云轮廓图是_____形。

（3）锡有白锡和灰锡两种单质，灰锡无延展性，导电、导热能力差，结构类似于金刚石。灰锡属于_____晶体，导电能力差的原因是_____。

（4）锡的一种氯化物气态时以单分子形式存在，晶体中具有链状的聚合结构为 

，该氯化物的化学式是_____，Sn 的杂化方式是_____，气态时单分子的空间构型是_____。

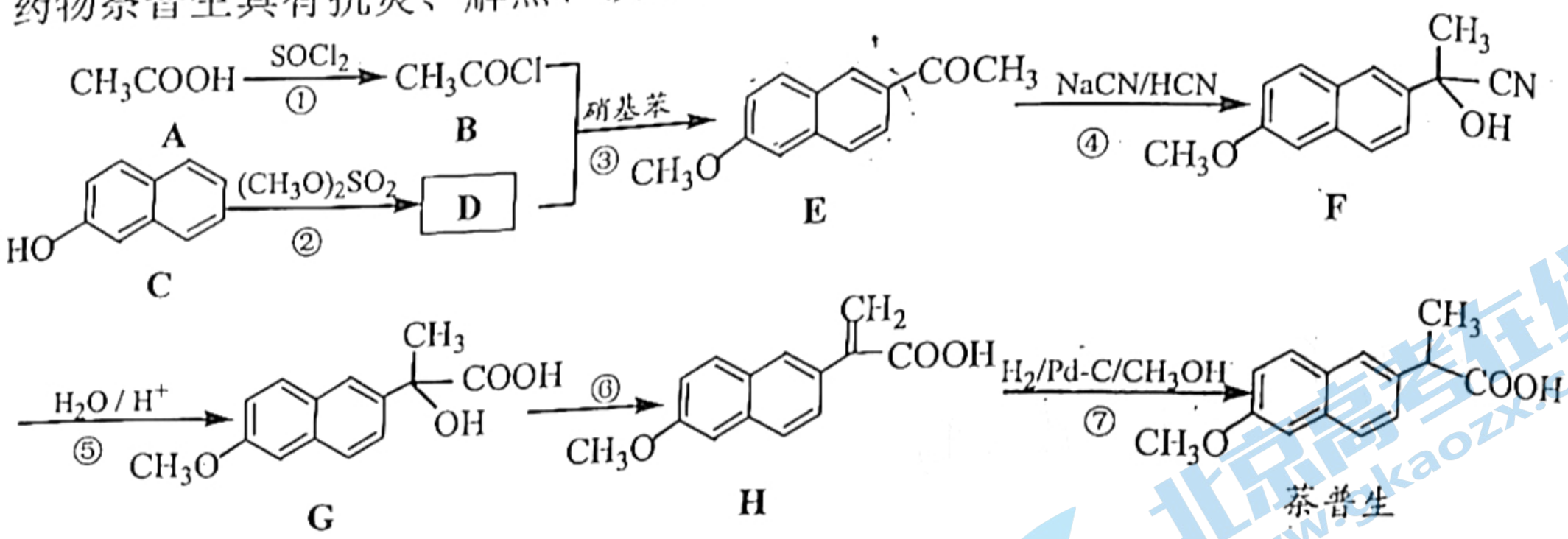
（5）磷青铜（$SnCu_3P$）是含少量锡、磷的铜合金，晶胞结构如图所示。其中 P 原子位于晶胞体心，距离 P 原子最近的 Cu 原子围成的空间构型是_____；已知晶胞密度为 a $g\cdot cm^{-3}$，Cu 与最近的 Cu 原子的核间距为 b nm，则阿伏加德罗常数 N_A 的值为_____。（用含 a、b 的代数式表示）



关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。

36. [化学——选修5：有机化学基础]

药物萘普生具有抗炎、解热、镇痛作用，其合成路线如下：



回答下列问题：

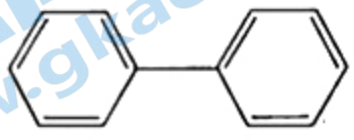
（1）萘普生分子中官能团的名称是_____。

（2）有机物 D 的结构简式是_____。

（3）④的反应类型是_____。

（4）⑥的化学方程式是_____。

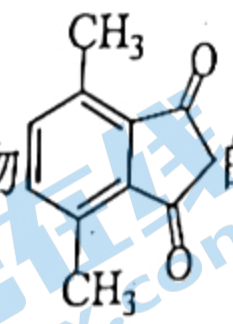
（5）有机物 I 是 E 的同分异构体，且具有以下特征：

①含有联苯结构（  ）；

②可以与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应；

③核磁共振氢谱显示为 6 组峰，且峰面积比为 3∶2∶2∶2∶2∶1。

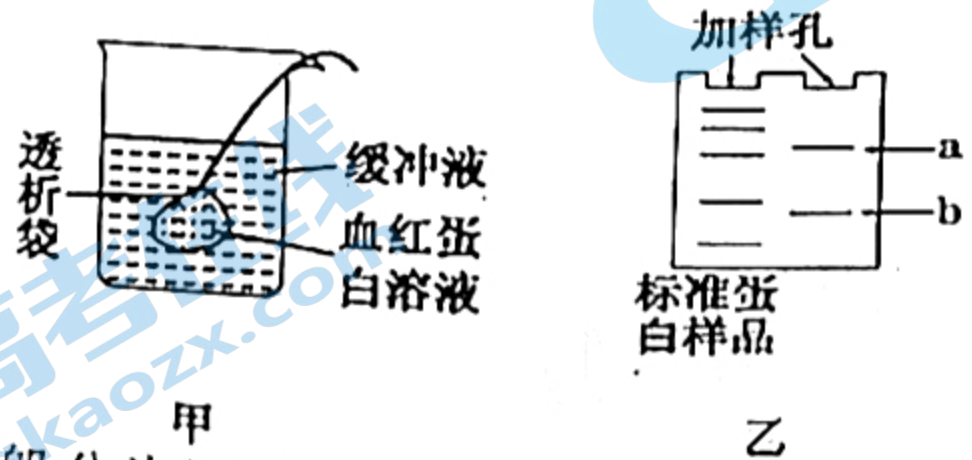
符合上述条件的 I 有_____种，写出其中一种的结构简式_____。

（6）参照上述合成路线，写出用 $\begin{matrix}CH_2COOH\\ |\\ CN\end{matrix}$ 和对二甲苯为原料，制备化合物  的合成路线_____（其他试剂任选）。

[生物——选修1：生物技术实践]（15分）

从远古到现代，从传统发酵到分子生物学实验，生物学技术一直与我们的生活息息相关。

I. 下图表示血红蛋白提取和分离实验及血浆中某白蛋白鉴定的部分装置和实验结果，请回下列问题：



（1）蛋白质的提取和分离一般分为四步：样品处理、_____和纯度鉴定。

（2）分离红细胞时，应采用_____离心。图甲操作目的是去除样品中_____的蛋白。

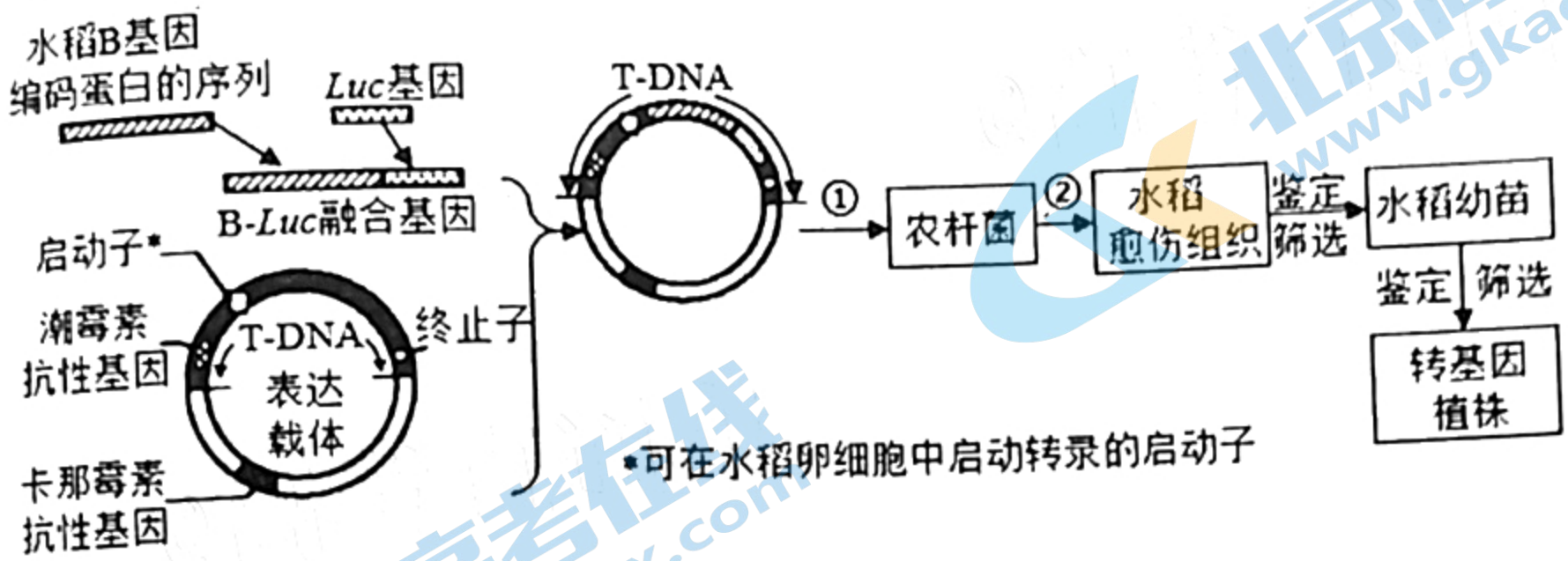
（3）图乙为用 SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳鉴定血浆某白蛋白的结果。根据电泳结果，能得出的结论是_____。

II. 胡萝卜素在生产生活中应用广泛。一分子β-胡萝卜素可以在人和动物体内氧化成_____；最近发现，天然胡萝卜素具有使_____恢复成正常细胞的作用；工业生产提取天然β-胡萝卜素的方法主要有_____（至少回答三种）。

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。

38.［生物——选修3：现代生物科技专题］（15分）

B基因存在于水稻基因组中，其在体细胞和精子中正常表达，在卵细胞中不转录。为研究B基因表达对卵细胞的影响，设计并完成了如下实验来获取能够在卵细胞中表达B基因的转基因植株。请回答下列问题：



注：Luc 基因表达的荧光素酶能催化荧光素产生荧光

（1）图中所示的基因表达载体需含有启动子，它是_____识别并结合的位点。

（2）可利用_____中的RNA构建cDNA文库，从中获得B基因中编码蛋白的序列。将该序列与Luc基因连接成融合基因（表达的蛋白质能保留两种蛋白质各自的功能），然后构建基因表达载体。与基因组文库相比，cDNA文库的基因数相对较少，原因是基因组文库含有该生物的全部基因，cDNA文库是_____，因此只含有该种生物的一部分基因。

（3）基因工程操作的核心步骤是_____。

（4）图中①所示导入目的基因的方法是_____；图中②所示为_____使目的基因进入植物细胞。

（5）检测加入荧光素后该植株卵细胞中是否发出荧光，可以鉴定和筛选出能_____的转基因植株，达到实验目的。

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)， 获取更多试题资料及排名分析信息。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “ 精益求精、专业严谨 ” 的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

微信搜一搜
北京高考资讯