

秘密★启用前

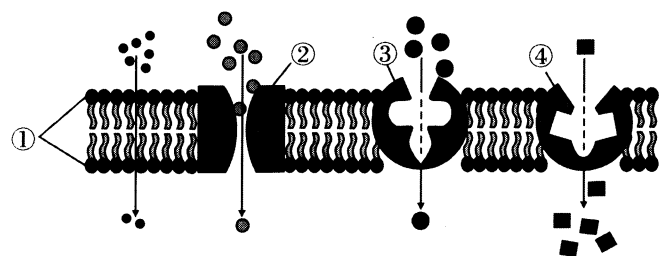
理科综合

注意事项:

- 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试题相应的位置。
 - 全部答案在答题卡上完成,答在本试题上无效。
 - 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,将答案用 0.5 mm 黑色笔迹签字笔写在答题卡上。
 - 考试结束后,将本试题和答题卡一并交回。
- 可能用到的相对原子质量:H 1 C 12 O 16 S 32 Cl 35.5

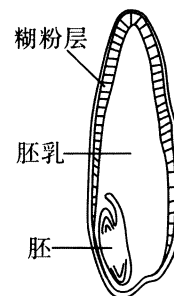
一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

- 下列有关细胞结构和功能的叙述错误的是
 - 蓝藻没有叶绿体,能进行光合作用
 - 浆细胞的粗面内质网发达,可分泌淋巴因子
 - 氨基酸之间的脱水缩合过程发生在核糖体
 - mRNA 的合成可发生在线粒体
- 下面为物质跨膜运输几种方式的模式图(图中①②③④表示构成膜的物质),下列叙述错误的是



- 细胞膜的选择透过性与①②③④均有关
- K⁺通过④的转运进入细胞,需要消耗能量
- 物质通过③或④的转运进出细胞,不一定消耗 ATP
- 缺氧时人成熟红细胞通过③转运葡萄糖的速率下降

- 下列有关酶和 ATP 的叙述正确的是
 - 酶的合成需要经过转录和翻译过程
 - 酶为化学反应提供能量,因而催化效率高
 - 心肌细胞中合成 ATP 的场所主要是线粒体
 - 细胞呼吸的各阶段都有 ATP 的合成
- 早在 19 世纪末,有医生发现,癌症患者手术后意外感染酿脓链球菌,其免疫功能增强、存活时间延长,从而开启了“癌症免疫疗法”的大门。“癌症免疫疗法”是指通过自身免疫系统来抗击癌细胞的疗法。下列相关叙述正确的是
 - 患者免疫功能增强是因为酿脓链球菌侵入癌细胞使其裂解死亡
 - 酿脓链球菌激活患者的非特异性免疫功能,从而消灭癌细胞
 - 癌症免疫疗法主要是通过增强患者的细胞免疫功能来杀死癌细胞
 - 癌症免疫疗法通过改变癌细胞的遗传信息来达到治疗目的
- 在细胞分裂的不同时期,有关遗传物质的叙述正确的是
 - 胡萝卜形成层细胞在分裂中期,易发生基因突变
 - 马蛔虫细胞在减数第一次分裂前期,可能发生基因重组
 - 洋葱根尖细胞在分裂间期,所有基因都进行复制和表达
 - 胚胎干细胞在分裂后期,等位基因会随同源染色体的分离而分离
- 已知种子萌发时会产生淀粉酶,进而催化胚乳中淀粉水解。欲探究植物激素 GA 促进种子萌发的机理,实验小组利用 GA 和大麦种子(种子纵切面模式图如下)做了如下表所示实验。下列有关实验结论的叙述不合理的是



组别	第 1 组	第 2 组	第 3 组	第 4 组
实验处理	完整种子	去胚	去胚+GA	去胚、去糊粉层+GA
实验结果	完整种子	去胚	去胚+GA	去胚、去糊粉层+GA
胚乳中淀粉是否水解	水解	不水解	水解	不水解

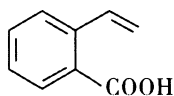
- 由第 1、2 组可推知,淀粉酶的合成与胚有关
 - 由第 2、3 组可推知,GA 可诱导糊粉层细胞产生淀粉酶
 - 由第 3、4 组可推知,糊粉层细胞可产生淀粉酶
 - 综合四组实验可推知,种子萌发时胚可产生 GA,进而诱导糊粉层细胞产生淀粉酶
- 化学与科学技术、环境、人类生活密切相关。下列说法错误的是
 - 在居室中养殖芦荟、吊兰等植物可以减少甲醛的污染
 - 航天飞船中使用的碳纤维,是一种新型的无机非金属材料
 - 明矾和漂白粉常用于自来水的净化和杀菌消毒,两者的作用原理相同
 - 用可降解的无毒聚乳酸塑料代替聚乙烯作食品包装袋,可防止白色污染

8. 设 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列判断正确的是

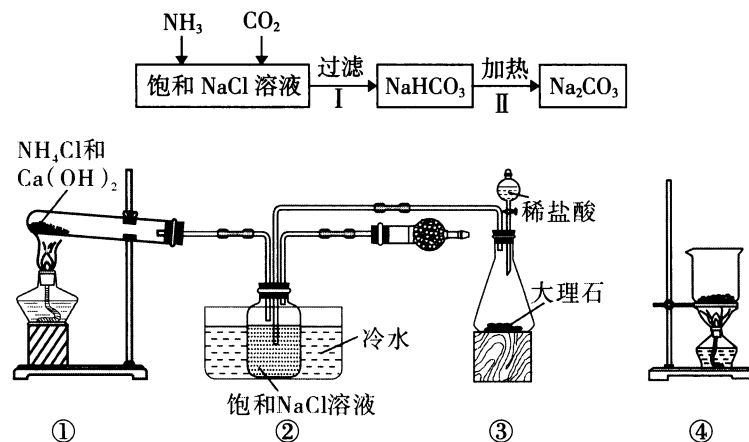
- A. 标准状况下, 2.24 L 苯中含有碳碳双键数为 $0.3N_A$
 B. 6.4 g S_2 、 S_4 和 S_8 的混合物中所含硫原子数为 $0.2N_A$
 C. 1 L $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的氢碘酸中含碘化氢分子数为 $0.1N_A$
 D. 60 g 乙酸与足量乙醇发生酯化反应时断裂的 C-O 键数为 N_A

9. 某有机物的结构简式如图所示。下列关于该有机物的说法正确的是

- A. 1 mol 该有机物最多与 4 mol H_2 反应生成 $C_9H_{16}O_2$
 B. 该有机物中所有碳原子不可能处于同一平面上
 C. 该有机物能发生酯化、加成、氧化、水解等反应
 D. 与该有机物具有相同官能团的同分异构体有 3 种



10. “侯氏制碱法”是我国化工专家侯德榜为世界制碱工业作出的突出贡献。某实验小组模拟“侯氏制碱法”的工艺流程及实验装置(部分夹持装置省略)如下:

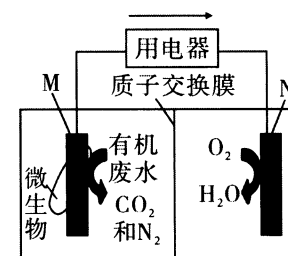


下列叙述错误的是

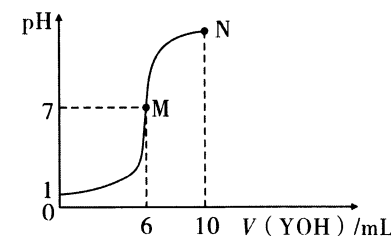
- A. 实验时先点燃装置①的酒精灯, 过一段时间后再打开装置③中分液漏斗的旋塞
 B. 装置②的干燥管中可盛放蘸稀硫酸的脱脂棉, 作用是吸收多余的 NH_3
 C. 向步骤 I 所得滤液中通入氨气, 加入细小的食盐颗粒并降温, 可析出 NH_4Cl
 D. 用装置④加热碳酸氢钠可实现步骤 II 的转化, 所得 CO_2 可循环使用
11. W、X、Y、Z 是原子序数依次减小的短周期主族元素; W 与 X 同周期, X 与 Z 同主族; X、Z 的单质在标准状况下的状态不同; W 原子的最外层电子数等于其所在周期数, 简单离子 X^+ 与 Y^{2-} 具有相同的电子层结构。下列说法正确的是
- A. 原子半径: $r(W) > r(X) > r(Y) > r(Z)$
 B. X 与 Z 形成的化合物属于共价化合物
 C. 化合物 X_2Y_2 与 Z_2Y_2 所含化学键类型完全相同
 D. W、X 的最高价氧化物对应的水化物之间能发生反应

12. 微生物电池可用于有机废水的处理, 右图是利用微生物处理含尿素 $[CO(NH_2)_2]$ 废水的装置。下列说法中正确的是

- A. 该装置外电路中箭头的方向代表电流的方向
 B. M 电极反应式为 $CO(NH_2)_2 - 6e^- + H_2O = CO_2 \uparrow + 6H^+ + N_2 \uparrow$
 C. 当有 1 mol H^+ 通过质子交换膜时, N 极消耗 5.6 L O_2
 D. 该处理工艺会导致废水酸性增强, 仍旧不能直接排放



13. 室温下, 向 10 mL $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ HX 溶液中逐滴加入 $0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ YOH 溶液, 混合溶液的 pH 变化情况如图所示(温度和体积变化忽略不计)。则下列结论错误的是



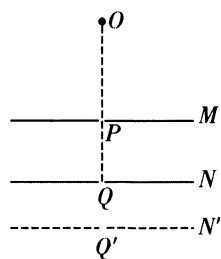
- A. HX 为一元强酸, YOH 为一元弱碱
 B. M 点水的电离程度大于 N 点水的电离程度
 C. N 点对应溶液中粒子浓度: $c(YOH) > c(Y^+) > c(X^-) > c(OH^-) > c(H^+)$
 D. 25 $^{\circ}C$ 时 $pH=a$ 的 YX 溶液中水电离出的 $c(H^+) = 1.0 \times 10^{-a} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

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。

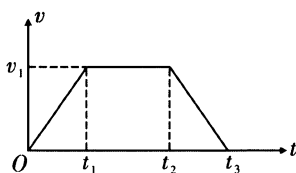
14. 通过高中物理课程的学习, 大家不仅掌握了丰富的物理知识, 而且解决实际问题的能力也得到了增强。下列说法中正确的是
- A. 在某一过程中, 物体的动能不变, 则物体受到的每个力做功都为零
 B. 某些原子核发生衰变时能够放出 β 粒子, 说明这些原子核内有 β 粒子
 C. 核反应过程中同样遵循能量守恒定律
 D. 静摩擦力对物体可以做正功, 滑动摩擦力对物体一定做负功
15. 如图是应县木塔最上一层的剖面图, 垂脊 ab 呈弧形。一只鸽子从 a 沿垂脊缓慢的爬到 b , 用 F_N 表示垂脊对鸽子支持力的大小, 用 F_f 表示垂脊对鸽子摩擦力的大小。在鸽子爬行过程中
- A. F_f 增大, F_N 减小
 B. F_f 减小, F_N 减小
 C. F_f 增大, F_N 增大
 D. F_f 减小, F_N 增大



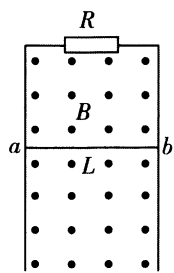
16. 如图所示,水平放置的两正对平行金属薄板 M 、 N 带等量异种电荷,中央各有一个小孔,两小孔分别处于 P 点和 Q 点位置。小孔对电场的影响可忽略不计。在 P 点正上方一定高度处的 O 点,由静止释放一带电油滴,该油滴恰好能到达 Q 点。现将 N 板向下平移至 N' (图中虚线)位置,此时 N 板小孔处于 Q' 点位置。则从 O 点由静止释放的带电油滴



- A. 运动到 P 点和 Q 点之间返回
 B. 运动到 Q 点和 Q' 点之间返回
 C. 运动到 Q 点返回
 D. 运动到 Q' 点返回
17. 一小物块放置在固定斜面上,在沿平行斜面向下的拉力 F 作用下沿斜面向下运动, F 的大小在 $0 \sim t_1$ 、 $t_1 \sim t_2$ 和 $t_2 \sim t_3$ 时间内分别为 F_1 、 F_2 和 F_3 ,物块的 $v-t$ 图象如图所示。已知小物块与斜面间的动摩擦因数处处相等,则

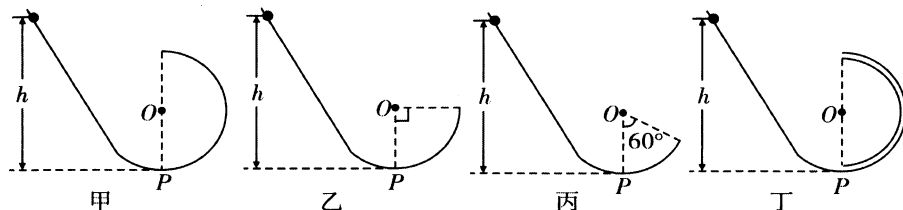


- A. $F_1 < F_2 < F_3$
 B. $F_1 > F_2 > F_3$
 C. $t=0$ 时,若 $F=0$,此时小物块的加速度一定不为零
 D. 仅将 F 的方向变成竖直向下,小物块一定能沿斜面下滑
18. 如图所示,磁感应强度为 B 的匀强磁场方向水平(垂直于纸面向外);竖直放置的 Π 形导轨宽为 L ,上端接有电阻 R ,导轨部分的电阻可忽略不计。光滑金属棒 ab 的质量为 m 、阻值为 R 。将金属棒由静止释放,金属棒下降的高度为 h 时达到最大速度 v_m 。已知金属棒始终与导轨垂直并保持良好接触,则在金属棒下降 h 的过程中

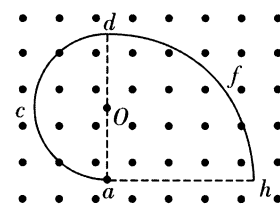


- A. 金属棒的加速度值先增大后减小
 B. 金属棒的最大速度 $v_m = \frac{mgR}{B^2L^2}$
 C. 通过金属棒的电荷量为 $\frac{BLh}{R}$
 D. 金属棒产生的焦耳热为 $\frac{1}{2}mgh - \frac{m^3g^2R^2}{B^4L^4}$
19. 从圆珠笔中取出轻弹簧,将其直立在水平桌面上,底端固定在桌面上,顶端放置一小块橡皮。用力把橡皮往下压,而后迅速放开,发现橡皮被弹起并离开弹簧向上运动一段距离。不计空气阻力,则在橡皮从释放到离开弹簧的过程中
- A. 橡皮的机械能一直增大
 B. 弹簧对橡皮做的功和对桌面做的功相同
 C. 弹簧对橡皮的冲量和对桌面的冲量相同
 D. 弹簧对橡皮做功的平均功率大于橡皮克服重力做功的平均功率

20. 竖直平面内的四个光滑轨道,由直轨道和平滑连接的圆弧轨道组成,圆轨道的半径为 R , P 为圆弧轨道的最低点。 P 点左侧的四个轨道均相同, P 点右侧的四个圆弧轨道的形状如图所示。现让四个相同的小球(可视为质点,直径小于图丁中圆管内径)分别从四个直轨道上高度均为 h 处由静止下滑,关于小球通过 P 点后的运动情况,下列说法正确的是



- A. 若 $h < \frac{1}{2}R$,则四个小球能达到的最大高度均相同
 B. 若 $h=R$,则四个小球能达到的最大高度均相同
 C. 若 $h = \frac{5}{2}R$,则图乙中的小球能达到的高度最大
 D. 若 $h = \frac{5}{2}R$,则图甲、图丙中的小球能达到的最大高度相同
21. 如图所示, acd 是半径为 r 的半圆,圆心为 O ; dfh 是半径为 $2r$ 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧,两圆弧相切于 d 点,空间有垂直于纸面向外的匀强磁场 B 。从粒子源 a 射出的质量为 m 的粒子 x 沿圆弧 acd 运动,经时间 t_1 与静置于 d 点的质量为 $4m$ 的靶粒子 y 发生正碰,碰撞时间很短,碰撞后结合成一个粒子 z ,粒子 z 沿圆弧 dfh 经过时间 t_2 第一次到达 h 点。不计其他作用,则



- A. y 带负电
 B. x 和 z 的速率之比为 $5:2$
 C. x 和 z 的电荷量之比为 $2:1$
 D. $t_1:t_2=2:5$

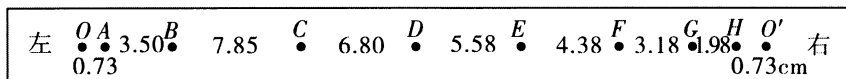
三、非选择题:包括必考题和选考题两部分。第 22 题~第 32 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 33 题~第 38 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题(11 题,共 129 分)

22. (7 分)

为研究安装阻尼滑道后抽屉的运动规律,萧林同学将纸带的一端粘到拉开的抽屉上,另一端穿过打点计时器。打开电源,用手对抽屉施加一瞬时水平冲量,抽屉在闭合的过程中,打点计时器打出的纸带记录了抽屉的运动规律。 OO' 分别是纸带上打下的左、右两端点,从 O 点开始每隔四个点选取一个计数点,各计数点间的距离如图所示。已知打点计

器所用电源的频率为 50 Hz。



回答下列问题：

- (1) 纸带的运动方向是 ▲ (选填“左指向右”或“右指向左”)。
- (2) 纸带的最大速度出现在 ▲ 两个相邻的计数点间。
- (3) 与手分离后抽屛的加速度的大小为 ▲ m/s^2 。

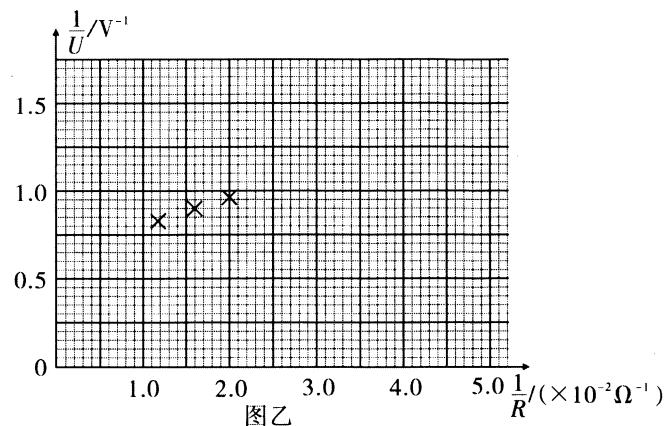
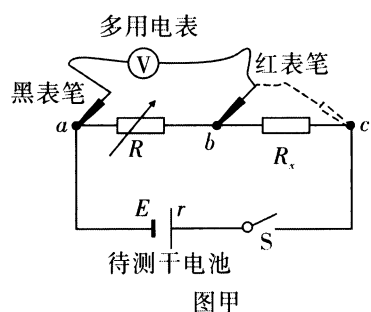
23. (8分)

郝伟从回收站找到一块多用电表,发现该电表的电压、电流挡是准确的,而欧姆挡不能使用。拆开电表,经检查发现一定值电阻引线断开,且表内的干电池标签发黄、参数模糊。为测量该电阻的阻值 R_x 及该干电池的电动势 E 和内阻 r ,他拆下该电阻和电池,并找到一个电阻箱利用图甲的电路进行了下列实验,完成步骤中的填空。

(1) 将多用电表置于直流 3 V 挡,黑表笔与 a 相连,闭合 S ,红表笔前、后分别与 b 、 c 接触。当电阻箱的电阻为 84.0Ω 时,电压表的示数分别为 1.20 V 和 1.52 V,则 $R_x = \underline{\text{▲}} \Omega$ 。

(2) 保持黑表笔与 a 相连,将红表笔与 b 相接,调节电阻箱的阻值 R ,得到多组 R 的值及对应电压表的示数 U ,并求出 $\frac{1}{R}$ 及 $\frac{1}{U}$ 的值如下表:

R/Ω	20.0	25.0	37.3	50.0	62.5	84.0
U/V	0.69	0.78	0.93	1.04	1.11	1.20
$\frac{1}{R}/(\times 10^{-2} \Omega^{-1})$	5.00	4.00	2.68	2.00	1.60	1.19
$\frac{1}{U}/\text{V}^{-1}$	1.45	1.28	1.08	0.96	0.90	0.83



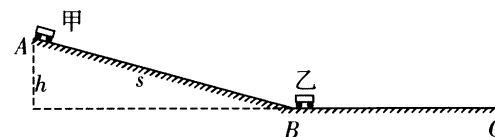
在图乙中描出所缺数据点,并作出 $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$ 关系图线。

- (3) 根据图线可求得该干电池的电动势 $E = \underline{\text{▲}} \text{V}$; 内电阻 $r = \underline{\text{▲}} \Omega$ 。(结果保留 3 位有效数字)

Ⓐ

24. (12分)

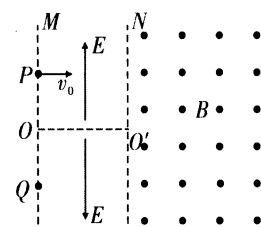
2018 年 11 月 3 日晚,一辆货车因连续下坡、刹车失灵导致失控,在兰州南收费站与等待缴费的车辆发生碰撞,造成重大交通事故。现将过程简化如下:如图所示,设该段公路由斜坡段 AB 和水平段 BC 组成。刹车失灵时,质量 $m_1 = 3.0 \times 10^4 \text{ kg}$ 的货车甲,速度大小为 $v_A = 10\sqrt{6} \text{ m/s}$,所处位置 A 与 B 的距离和高度差分别为 $s = 1000 \text{ m}$ 和 $h = 100 \text{ m}$ 。货车甲沿直线运动到坡底时,与静止在水平路面上 B 点处质量为 $m_2 = 1.0 \times 10^4 \text{ kg}$ 的货车乙相撞粘在一起,两车一起沿 BC 路面继续向前运动。已知刹车失灵后货车甲所受阻力大小恒为其重力的 0.05 倍,货车乙运动中所受阻力大小为其重力的 0.45 倍。将两车视为质点,不考虑其他作用,取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求:



- (1) 货车甲到达 B 点时速度的大小。
- (2) 撞后两货车向前运动的距离。

25. (20分)

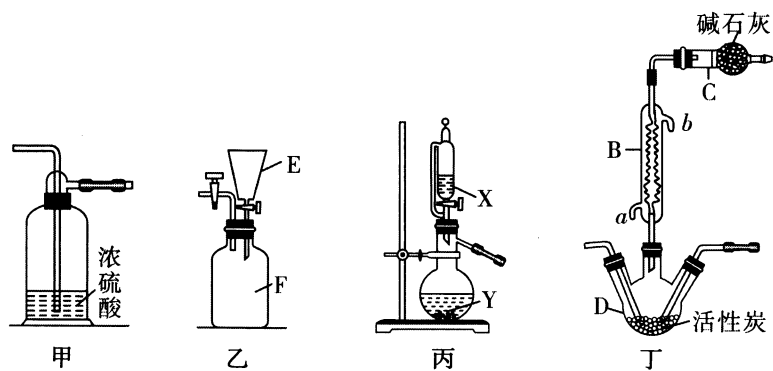
如图所示为粒子反向器原理图, M 、 N 为纸面内两条平行直线边界,两边界间的距离为 $\sqrt{3}d$, O 、 O' 分别为两边界上的两点, O 、 O' 连线与 M 、 N 边界垂直。在 M 、 N 间的区域内以 OO' 为界,存在电场强度大小相等、方向分别平行边界向上和向下的匀强电场;在 N 右侧的区域内,存在垂直纸面向外的匀强磁场。一带正电的粒子,从 O 点上方与 O' 距离为 d 的 P 点,以速率 v_0 沿与 OO' 平行的方向射入电场,进入磁场时,其速度方向与边界 N 的夹角为 60° 。再经过一段时间,粒子从边界 M 上的 Q 点平行 $O'O$ 射出, Q 点在 O 点的下方,与 O 的距离也为 d 。不计重力。



- (1) 求粒子进入磁场时的位置与 O' 点的距离。
- (2) 求电场强度的大小与磁感应强度大小的比值。
- (3) 若将粒子从 P 点射入的速率增大为 $2v_0$ 而方向保持不变,仅调节磁场磁感应强度的大小后,粒子仍可从 Q 点射出,求调节前、后磁感应强度的大小之比。

26. (14分)

实验室可利用 SO_2 与 Cl_2 在活性炭的催化下制取一种重要的有机合成试剂磺酰氯 (SO_2Cl_2)。所用的反应装置如下图所示(部分夹持装置省略)。已知 SO_2Cl_2 的熔点为 -54.1°C , 沸点为 69.1°C ,遇水能发生剧烈的水解反应,遇潮湿空气会产生白雾。



(1) 化合物 SO_2Cl_2 中 S 元素的化合价为 \blacktriangle 。

(2) 仪器 D 的名称是 \blacktriangle 。

(3) 乙、丙装置制取原料气 Cl_2 与 SO_2 。

① 乙装置 F 中充满 Cl_2 , 则 E 中所盛放的溶液为 \blacktriangle (填溶液的名称)。

② 丙装置中试剂 X、Y 的组合最好是 \blacktriangle 。

A. 98% 浓硫酸 + Cu B. 70% H_2SO_4 + Na_2SO_3 C. 浓 HNO_3 + Na_2SO_3

(4) 上述装置的正确连接顺序为 \blacktriangle 、 \blacktriangle 、丁、 \blacktriangle 、 \blacktriangle (用甲、乙、丙表示, 可重复使用)。

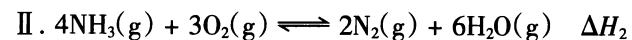
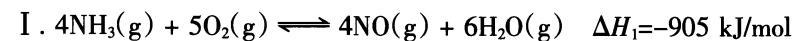
(5) B 装置中从 a 口通入冷水的作用是 \blacktriangle ; C 装置的作用是 \blacktriangle 。

(6) SO_2Cl_2 遇水能发生剧烈的水解反应, 会产生白雾, 则 SO_2Cl_2 发生水解反应的化学方程式为 \blacktriangle 。

(7) 若反应中消耗氯气的体积为 1.12 L (已转化为标准状况, SO_2 足量), 最后通过蒸馏得到纯净的磺酰氯 5.13 g, 则磺酰氯的产率为 \blacktriangle (保留三位有效数字)。

27. (15 分)

氨催化氧化是硝酸工业的基础, 氨气在 Pt 催化剂作用下发生主反应 I 和副反应 II:



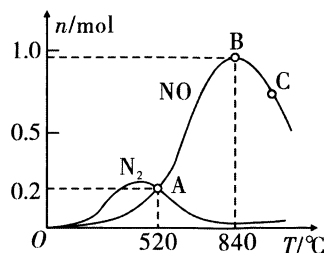
(1) 已知:

物质中断裂 1 mol 化学键需要的能量/kJ	NO	O_2	N_2
	629	496	942

则 $\Delta H_2 = \blacktriangle$ 。

(2) 以 Pt 为催化剂, 在 1 L 密闭容器中充入 1 mol NH_3 和 2 mol O_2 , 测得有关物质的量与温度的关系如右图:

① 该催化剂在高温时对反应 \blacktriangle 更有利 (填“ I ”或“ II ”)。



② 520 $^\circ\text{C}$ 时, NH_3 的转化率为 \blacktriangle 。

③ 520 $^\circ\text{C}$ 时, 反应 II 的平衡常数 $K = \blacktriangle$ (数字计算式)。

④ 下列说法正确的是 \blacktriangle (填标号)。

- A. 工业上氨催化氧化生成 NO 时, 最佳温度应控制在 840 $^\circ\text{C}$ 左右
- B. 增大 NH_3 和 O_2 的初始投料比可以提高 NH_3 生成 NO 的平衡转化率
- C. 投料比不变, 增加反应物的浓度可以提高 NH_3 生成 NO 的平衡转化率
- D. 使用催化剂时, 可降低反应的活化能, 加快其反应速率

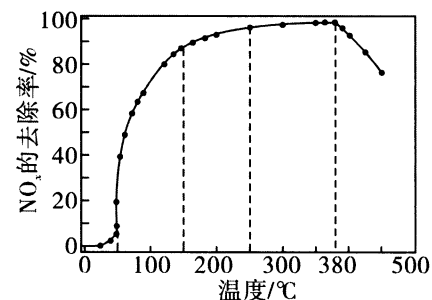
⑤ 温度高于 840 $^\circ\text{C}$ 时, NO 的物质的量减少的原因可能是 \blacktriangle 。

(3) 在有氧条件下, 新型催化剂 M 能催化 NH_3 与 NO_x 反应生成 N_2 。

① NH_3 与 NO_2 生成 N_2 的反应中, 当生成 1 mol N_2 时, 转移的电子数为 \blacktriangle mol。

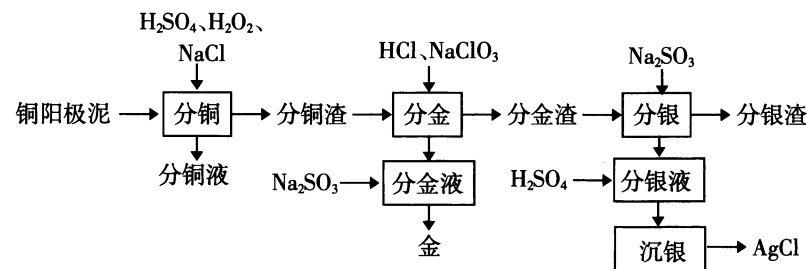
② 将一定比例的 O_2 、 NH_3 和 NO_x 的混合气体, 匀速通入装有催化剂的反应器中反应。

反应相同时间 NO_x 的去除率随反应温度的变化曲线如下图所示, 在 50~250 $^\circ\text{C}$ 范围内随着温度的升高, NO_x 的去除率先迅速上升后上升缓慢的主要原因是 \blacktriangle 。



28. (14 分)

工业上电解精炼铜的阳极泥是重要的二次资源, 从阳极泥 (含铜、银、金、铅等单质) 中提取金和制备 AgCl 的工艺如下:



已知: 分金液的主要成分为 $\text{H}[\text{AuCl}_4]$; 分金渣的主要成分为 PbSO_4 和 AgCl ;

分银液的主要成分为 $[\text{Ag}(\text{SO}_3)_2]^{3-}$, 且存在 $[\text{Ag}(\text{SO}_3)_2]^{3-} \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + 2\text{SO}_3^{2-}$

回答下列问题:

(1) “分铜”时, 铜单质参与反应的离子方程式为 \blacktriangle ; 如果温度过高, 铜的浸出率会降低, 原因是 \blacktriangle 。

(2)“分铜渣”中的成分有 Au、Ag、AgCl 和 ▲。

(3)“分金”时,溶解单质金的化学方程式为 ▲;除 HCl、NaClO₃ 可溶解金外,“王水”也可溶解金,“王水”的成分为 ▲ (写试剂的名称)。

(4)从“分金液”中提取金时,氧化剂和还原剂的物质的量之比为 ▲。

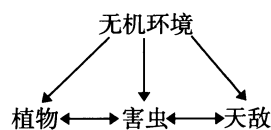
(5)向“分银液”中加入适量的 H₂SO₄ 调到 pH=4 时“沉银”,能够析出 AgCl 的原因是 ▲。

(6)AgCl 能溶于氨水,发生反应 $AgCl(s) + 2NH_3(aq) \rightleftharpoons [Ag(NH_3)_2]^+(aq) + Cl^-(aq)$, 其平衡常数 $K=2.0 \times 10^{-3}$, 现用 1 L 某浓度氨水(溶质视为 NH₃)完全溶解 0.1 mol AgCl, 所需氨水浓度至少为 ▲ mol·L⁻¹ (已知 $\sqrt{5} = 2.25$)。

29. (8分)

右图表示某棉田生态系统部分组成成分之间的关系, 请回答下列问题:

(1)从生态系统的组成成分看, 图中缺少 ▲ 成分; 从功能上看, 该图体现了生态系统的 ▲ 功能。

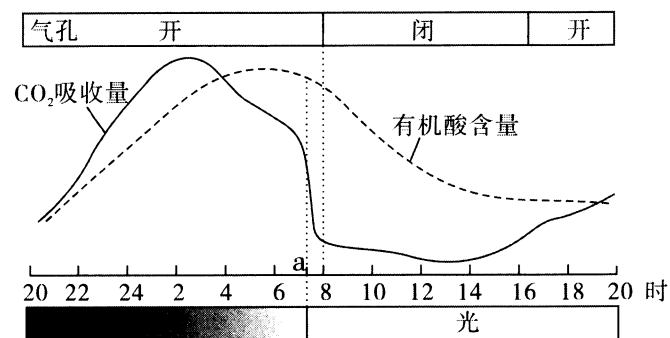


(2)棉田常遭受棉铃虫的侵害, 为了有效控制棉铃虫的数量, 往往需要调查棉铃虫种群数量。若调查棉铃虫虫卵, 常采用 ▲ 法。

(3)在棉铃虫防治方面, 既要考虑灭虫效果, 还要考虑环境保护。若用生物防治方法, 可采用的措施有 ▲; 若用化学防治方法, 对杀虫剂选择的要求是 ▲ (写出两条即可)。

30. (9分)

在沙漠高温条件下, 某种植物夜晚气孔开放, 吸收 CO₂ 合成有机酸, 储存在液泡中; 白天气孔关闭, 储存的 CO₂ 释放出来, 用于光合作用。下图为该种植物 24 h 内 CO₂ 吸收量和有机酸含量的变化。请回答下列问题:



(1)该种植物光合作用所需 CO₂ 的主要来源是 ▲ 和 ▲。

(2)图中 a~8 时, CO₂ 吸收量急剧下降, 原因是 ▲。

(3)与 a 时前相比, a 时后该种植物光合作用强度 ▲ (填“增强”“减弱”或“不变”), 理由是 ▲。

31. (10分)

中暑常伴有发热症状, 严重时还会损伤脏器。肾脏损伤时, 血液中尿素氮等物质含量会升高, 且肾组织切片检查会发现不同程度的病理变化。为研究药物姜黄素预处理对不同程度中暑大鼠肾损伤的影响, 所做实验如下表所示。请回答下列问题:

组别	甲组	乙组
实验材料	相同生理状况的健康大鼠 40 只	相同生理状况的健康大鼠 40 只
首次处理	用适量 200 mg/kg 姜黄素连续灌胃 7 天	A
再次处理	均分为 4 组	均分为 4 组
(干热环境温度为 41℃)	干热 0 min 干热 50 min 干热 100 min 干热 150 min	干热 0 min 干热 50 min 干热 100 min 干热 150 min
实验检测	相应时间点检测大鼠血液中尿素氮含量, 同时取肾组织制片, 观察病理变化。	
实验结果		
实验结论	B	

(1)调节体温的中枢位于 ▲, 在干热处理时大鼠主要通过 ▲ 散热。

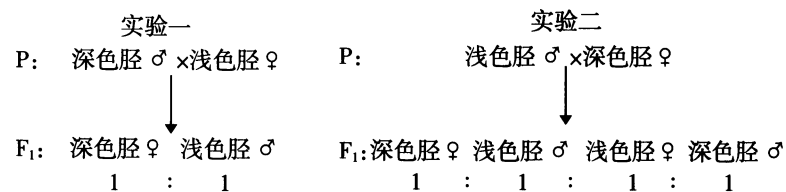
(2)乙组首次处理 A 为 ▲。分别对每组大鼠进行不同时间干热处理的目的是 ▲。

(3)本实验的自变量为 ▲。

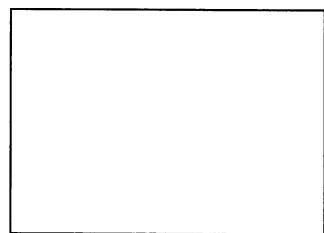
(4)表中实验结论 B 是 ▲。

32. (12分)

绿壳蛋鸡因产绿壳蛋而得名, 是我国稀有的珍禽品种之一。该种鸡深色胫和浅色胫这对相对性状由一对等位基因 B 和 b 控制, 为了探讨绿壳蛋鸡胫色遗传规律和胫色鉴别雌雄的可行性, 实验小组设计实验如下(不考虑性染色体同源区段基因的遗传)。请回答下列问题:



(1)根据实验 ▲ 的结果,可推断出深色胫性状为 ▲ (填“显性”或“隐性”),控制绿壳蛋鸡胫色的基因位于 ▲ 染色体上(填“常”或“性”),请用遗传图解加以说明。



(2)请利用上述两组实验中的绿壳蛋鸡为材料,设计一组新的实验,证明胫色的遗传符合基因的分离定律。(要求:写出杂交组合和预期结果) ▲。

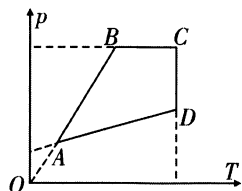
(3)通过对胫色遗传规律的分析,判断在绿壳蛋鸡幼崽时 ▲ (填“能”或“不能”)通过胫色鉴别雌雄。

(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 铅笔在答题卡上将所选题目题号后的方框涂黑。注意所做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,则每学科按所做的第一个题目计分。

33.【物理——选修 3-3】(15 分)

(1)(5 分)一定质量的理想气体,经历从状态 A→B→C→D→A 的一个循环。在此循环过程中气体的压强 p 与温度 T 的关系如图所示。下列说法正确的是 ▲ (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. 从状态 A→B 的过程中,每个气体分子的动能都在增大
- B. 从状态 B→C 的过程中,气体吸收热量
- C. 从状态 C→D 的过程中,气体内能不变
- D. 从状态 D→A 的过程中,气体的密度增大
- E. 从状态 D→A 的过程中,气体遵循查理定律



(2)(10 分)嫦娥四号在月球表面着陆后,有同学就设想了这样的实验来测量月球表面昼夜的温度差:在地球表面上,一开口向上竖直放置的粗细均匀的细玻璃管,管内用 38 cm 长的水银柱封闭一部分气体。当大气压强为 76 cmHg、温度为 27 °C 时,平衡后封闭气体的

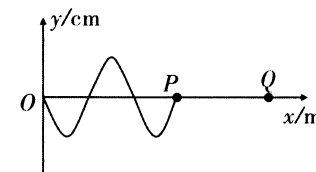
长度为 5 cm。若将此装置移到月球表面并竖直放置,则:(已知月球表面没有大气,表面的重力加速度是地球表面的 $\frac{1}{6}$,气体可视为理想气体)

(i)当处于月昼时,平衡后管内气体的温度为 177 °C。要想管内水银不溢出管口,玻璃管至少需要多长?

(ii)当处于月夜时,平衡后管内水银面比月昼时下降了 90 cm,求月球表面昼夜的温度差。

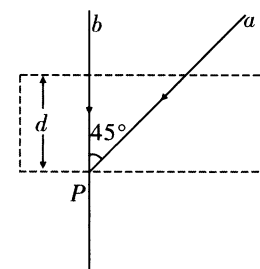
34.【物理——选修 3-4】(15 分)

(1)(5 分)一列简谐横波沿 x 轴正方向传播,频率为 5 Hz, $t=0$ 时刻的波形如图所示,此时质点 P 恰好开始振动。 P 、 Q 两质点的平衡位置到 O 点的距离分别为 12 m 和 20 m。下列说法正确的是 ▲ (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. O 点开始振动时,其振动方向沿 y 轴负方向
- B. 该列波的波速为 60 m/s
- C. $t=0.2$ s 时,质点 Q 刚刚开始振动
- D. 质点 Q 开始振动时,质点 P 恰好位于波谷
- E. 质点 Q 的振动方向与 O 的振动方向始终相反

(2)(10 分)两激光束 a 、 b 互成 45° 角在真空中传播,在 P 点相交。现在虚线框内放置厚度为 d 的平行玻璃砖,玻璃砖界面与光线 b 垂直, P 点恰好在玻璃砖下界面,通过玻璃砖后两束激光相交于 Q 点(图中未画出),测得 P 、 Q 两点相距 $\frac{d}{2}$ 。



- (i)画出放置玻璃砖后光线 a 的光路图。
- (ii)求玻璃对 a 的折射率。

35.【化学——选修 3:物质结构与性质】(15 分)

Ⅲ A、V A 族元素组成的化合物 AlN、AlP、GaAs 等是人工合成的新型半导体材料。回答下列问题:

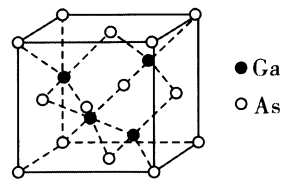
(1)As 基态原子的电子占据了 ▲ 个能层,最高能级的电子排布式为 ▲;和 As 位于同一周期,且未成对电子数也相同的元素还有 ▲ 种。

(2)元素周期表中,与 P 紧邻的 4 种元素中电负性最大的是 ▲ (填元素符号);Si、P、S 三种元素的第一电离能由大到小的顺序是 ▲。

(3) 已知 AlN、AlP 等半导体材料的晶体结构与单晶硅相似, 则 Al 原子的杂化形式为 ▲; 晶体结构中存在的化学键有 ▲ (填标号)。

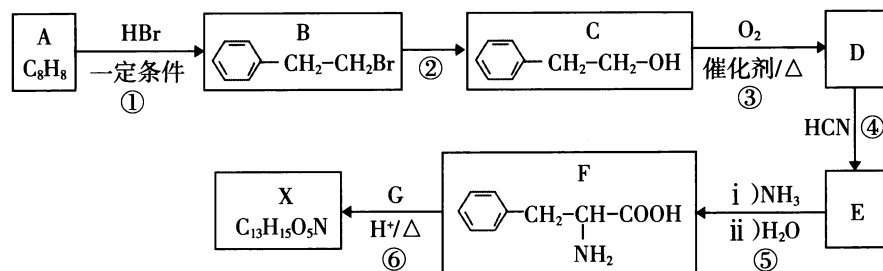
- A. 离子键 B. σ 键 C. π 键 D. 配位键

(4) 砷化镓(GaAs)是继硅晶体之后研究最深入、应用最广泛的半导体材料, 它能直接将电能转变为光能, 以其为材料制造的灯泡寿命长、耗能少。已知 GaAs 的晶胞结构如右图, 晶胞参数 $a=0.565$ nm, 则 Ga 原子与 As 原子的核间距为 ▲ pm(列式表示)。

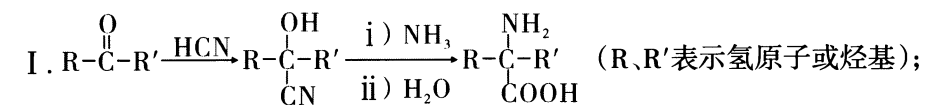


36. 【化学—选修 5: 有机化学基础】(15 分)

某有机反应中间体(X)的一种合成路线如图所示。



已知:



II. G 的相对分子质量为 118, 可由 $\text{NCCH}_2\text{CH}_2\text{CN}$ 水解制得。

回答下列问题:

- (1) A 的化学名称为 ▲。
- (2) 反应②所需试剂、条件分别为 ▲、▲。
- (3) G 的分子式为 ▲。
- (4) X 中含氧官能团的名称是 ▲。
- (5) 反应④的化学方程式为 ▲。
- (6) 写出符合下列条件的 F 的所有同分异构体的结构简式 ▲ (不考虑立体异构)。
 - a. 苯环上连有 $-\text{NO}_2$
 - b. 核磁共振氢谱有三组峰, 且峰面积之比为 6:3:2

(7) 结合已有知识和相关信息, 写出以 CH_3CHO 为原料合成 $\text{H}-\left[\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CO} \right]_n-\text{OH}$ 的路线流程图为 ▲ (无机试剂任用)。

37. 【生物——选修 1: 生物技术实践】(15 分)

目前, 净水器已家喻户晓。某商家广告宣称他们所生产的净水器能够去除水中全部细菌。欲检验该商家的广告是否与产品性能相符, 实验小组用净水器过滤的水进行实验, 实验流程是: 采集水样 → 配制培养基 → 倒平板 → 接种 → 培养 → 观察。请回答下列问题:

- (1) 细菌生长繁殖所需的主要营养物质有 ▲ 和无机盐四类, 其中无机盐的作用是 ▲。
- (2) 倒平板前用 ▲ 方法对培养基灭菌, 倒平板时应在 ▲ 旁进行。要检测所倒平板是否合格, 设计思路是 ▲。
- (3) 要对实验所用水样中的细菌进行计数, 常用 ▲ 法接种。
- (4) 若观察到 ▲, 则说明商家的广告与产品性能不相符。

38. 【生物—选修 3: 现代生物科技专题】(15 分)

2018 年 11 月, 世界首例免疫艾滋病的基因编辑婴儿诞生。这项研究用到了能够精确定位并修饰基因的基因编辑技术, 即基因编辑时用约为头发二十分之一细的针把 Cas9 蛋白和特定的引导序列注射到受精卵中, 对 CCR5 基因进行修改, 预期婴儿出生后能天然抵抗艾滋病病毒。请回答下列问题:

- (1) 艾滋病病毒的遗传物质是 ▲, 因为 ▲, 所以至今还未研发出有效预防艾滋病的疫苗。
- (2) 基因编辑时, 若要去除基因中的部分序列, 则可能用到的酶有 ▲。
- (3) 基因编辑时, 将 Cas9 蛋白和特定的引导序列注射到受精卵的方法是 ▲, 用受精卵作为受体细胞的原因是 ▲。
- (4) 基因编辑婴儿的诞生过程, 用到的生物工程技术有 ▲。该项研究引发社会各界的诸多争议, 请你从伦理学角度谈谈对基因编辑婴儿诞生的看法 ▲。

理科综合答题卡

答题卡类型: A

姓名

贴条形码区

准考证号

- 注意事项**
- 1 答题前, 考生务必首先认真核准条形码上的姓名、准考证号, 然后使用0.5毫米的黑色笔迹签字笔将姓名、准考证号填写在相应位置, 并在答题卡背面左上角填写姓名和准考证号末两位。准考证号的每个书写框内只能填写一个阿拉伯数字。要求字体工整、笔迹清晰。填写阿拉伯数字的样例: 0|1|2|3|4|5|6|7|8|9
 - 2 答选择题时, 必须使用2B铅笔填涂。修改时, 要用橡皮将修改处擦干净。规范填涂样例:
 - 3 答非选择题时, 必须使用0.5毫米的黑色笔迹签字笔书写。作图题可先用铅笔绘出, 确认后再用0.5毫米的黑色笔迹签字笔描清楚。要求字体工整、笔迹清晰。严格按题号所指示的答题区域作答, 超出答题区域书写的答案无效; 在试题、草稿纸上答题无效。
 - 4 保持答题卡清洁、完整。严禁折叠, 严禁在答题卡上作任何标记, 严禁使用涂改液、胶带纸和修正带。严禁污染答题卡上的黑色方块。
 - 5 未按上述要求填写、答题, 影响评分质量, 后果自负。

此栏禁止考生填涂 缺考标记 缺考考生由监考员贴条形码, 并用2B铅笔填涂左边的缺考标记

选择题: 用2B铅笔填涂

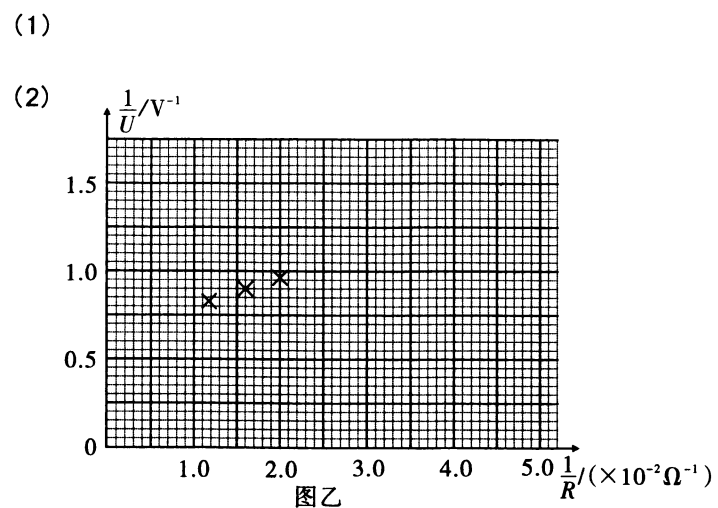
<input type="checkbox"/> 1 A B C D	<input type="checkbox"/> 6 A B C D	<input type="checkbox"/> 11 A B C D	<input type="checkbox"/> 16 A B C D
<input type="checkbox"/> 2 A B C D	<input type="checkbox"/> 7 A B C D	<input type="checkbox"/> 12 A B C D	<input type="checkbox"/> 17 A B C D
<input type="checkbox"/> 3 A B C D	<input type="checkbox"/> 8 A B C D	<input type="checkbox"/> 13 A B C D	<input type="checkbox"/> 18 A B C D
<input type="checkbox"/> 4 A B C D	<input type="checkbox"/> 9 A B C D	<input type="checkbox"/> 14 A B C D	<input type="checkbox"/> 19 A B C D
<input type="checkbox"/> 5 A B C D	<input type="checkbox"/> 10 A B C D	<input type="checkbox"/> 15 A B C D	<input type="checkbox"/> 20 A B C D
<input type="checkbox"/> 21 A B C D			

非选择题: 用0.5毫米的黑色笔迹签字笔书写

22. (7分)

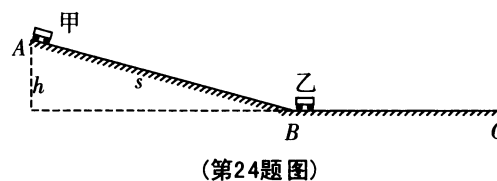
(1) (2) (3)

23. (8分)

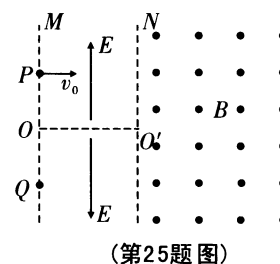


请在各题目的答题区域内作答, 超出答题区域的答案无效

24. (12分)



25. (20分)



请在各题目的答题区域内作答, 超出答题区域的答案无效

26. (14分)

(1) (2)

(3) ① ②

(4)

(5)

(6)

(7)

27. (15分)

(1)

(2) ① ② ③ ④

⑤

(3) ① ②

28. (14分)

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

考生 必填	姓名	准考证号 末两位	考生务必将姓名、准考证号末两位用0.5毫米的 黑色笔迹签字笔认真填写在书写框内，准考证号末 两位的每个书写框只能填写一个阿拉伯数字
----------	----	-------------	---

请在各题目的答题区域内作答，超出答题区域的答案无效

29. (8分)

- (1)
- (2)
- (3)

30. (9分)

- (1)
- (2)
- (3)

31. (10分)

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)

32. (12分)

- (1)
- (2)
- (3)

请在各题目的答题区域内作答，超出答题区域的答案无效

请在各题目的答题区域内作答，超出答题区域的答案无效

物理选考题 33. 34. (考生从给出的第33、34两题中任选一题作答
注意：只能做所选定的题目。如果多做，则按
所做的第一个题目计分。作答时请用2B铅笔将
所选题号后的方框涂黑。)

物理选做题号 _____ (15分)

- (1)
- (2)

请在各题目的答题区域内作答，超出答题区域的答案无效

请在各题目的答题区域内作答，超出答题区域的答案无效

化学选考题 35. 36. (考生从给出的第35、36两题中任选一题作答
注意：只能做所选定的题目。如果多做，则按
所做的第一个题目计分。作答时请用2B铅笔将
所选题号后的方框涂黑。)

化学选做题号 _____ (15分)

生物选考题 37. 38. (考生从给出的第37、38两题中任选一题作答
注意：只能做所选定的题目。如果多做，则按
所做的第一个题目计分。作答时请用2B铅笔将
所选题号后的方框涂黑。)

生物选做题号 _____ (15分)

请在各题目的答题区域内作答，超出答题区域的答案无效