

2018年普通高等学校招生全国统一考试  
理科综合能力测试试题卷

注意事项：

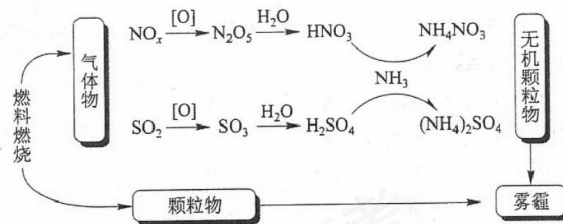
1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 作答时，务必将答案写在答题卡上。写在本试卷及草稿纸上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 P 31 S 32 Fe 56

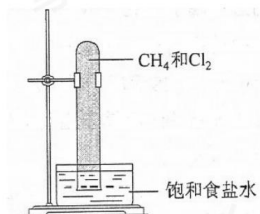
一、选择题：本题共 13 个小题，每小题 6 分，共 78 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 下列关于人体中蛋白质功能的叙述，错误的是
  - A. 浆细胞产生的抗体可结合相应的病毒抗原
  - B. 肌细胞中的某些蛋白质参与肌肉收缩的过程
  - C. 蛋白质结合  $Mg^{2+}$  形成的血红蛋白参与  $O_2$  运输
  - D. 细胞核中某些蛋白质是染色体的重要组成成分
2. 下列有关物质跨膜运输的叙述，正确的是
  - A. 巨噬细胞摄入病原体的过程属于协助扩散
  - B. 固醇类激素进入靶细胞的过程属于主动运输
  - C. 神经细胞受到刺激时产生的  $Na^+$  内流属于被动运输
  - D. 护肤品中的甘油进入皮肤细胞的过程属于主动运输
3. 下列有关人体内激素的叙述，正确的是
  - A. 运动时，肾上腺素水平升高，可使心率加快，说明激素是高能化合物
  - B. 饥饿时，胰高血糖素水平升高，促进糖原分解，说明激素具有酶的催化活性
  - C. 进食后，胰岛素水平升高，其既可加速糖原合成，也可作为细胞的结构组分
  - D. 青春期，性激素水平升高，随体液到达靶细胞，与受体结合可促进机体发育
4. 有些作物的种子入库前需要经过风干处理，与风干前相比，下列说法错误的是
  - A. 风干种子中有机物的消耗减慢
  - B. 风干种子上微生物不易生长繁殖
  - C. 风干种子中细胞呼吸作用的强度高
  - D. 风干种子中结合水与自由水的比值大

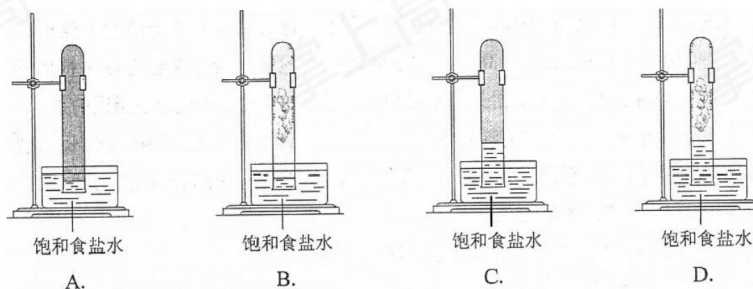
5. 下列关于病毒的叙述，错误的是
- 从烟草花叶病毒中可以提取到 RNA
  - T<sub>2</sub>噬菌体可感染肺炎双球菌导致其裂解
  - HIV 可引起人的获得性免疫缺陷综合征
  - 阻断病毒的传播可降低其所致疾病的发病率
6. 在致癌因子的作用下，正常动物细胞可转变为癌细胞。有关癌细胞特点的叙述错误的是
- 细胞中可能发生单一基因突变，细胞间黏着性增加
  - 细胞中可能发生多个基因突变，细胞的形态发生变化
  - 细胞中的染色体可能受到损伤，细胞的增殖失去控制
  - 细胞中遗传物质可能受到损伤，细胞表面的糖蛋白减少
7. 化学与生活密切相关。下列说法错误的是
- 碳酸钠可用于去除餐具的油污
  - 漂白粉可用于生活用水的消毒
  - 氢氧化铝可用于中和过多胃酸
  - 碳酸钡可用于胃肠X射线造影检查
8. 研究表明，氮氧化物和二氧化硫在形成雾霾时与大气中的氨有关（如下图所示）。下列叙述错误的是



- 雾和霾的分散剂相同
  - 雾霾中含有硝酸铵和硫酸铵
  - NH<sub>3</sub>是形成无机颗粒物的催化剂
  - 雾霾的形成与过度施用氮肥有关
9. 实验室中用如图所示的装置进行甲烷与氯气在光照下反应的实验。



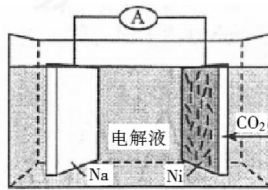
光照下反应一段时间后，下列装置示意图中能正确反映实验现象的是



10. W、X、Y和Z为原子序数依次增大的四种短周期元素。W与X可生成一种红棕色有刺激性气味的气体；Y的周期数是族序数的3倍；Z原子最外层的电子数与W的电子总数相同。

下列叙述正确的是

- A. X与其他三种元素均可形成两种或两种以上的二元化合物  
 B. Y与其他三种元素分别形成的化合物中只含有离子键  
 C. 四种元素的简单离子具有相同的电子层结构  
 D. W的氧化物对应的水化物均为强酸
11.  $N_A$ 代表阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
- A. 常温常压下，124 g  $P_4$ 中所含P—P键数目为 $4N_A$   
 B. 100 mL  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{FeCl}_3$ 溶液中所含 $\text{Fe}^{3+}$ 的数目为 $0.1N_A$   
 C. 标准状况下，11.2 L甲烷和乙烯混合物中含氢原子数目为 $2N_A$   
 D. 密闭容器中，2 mol  $\text{SO}_2$ 和1 mol  $\text{O}_2$ 催化反应后分子总数为 $2N_A$
12. 我国科学家研发了一种室温下“可呼吸”的Na— $\text{CO}_2$ 二次电池。将  $\text{NaClO}_4$ 溶于有机溶剂作为电解液，钠和负载碳纳米管的镍网分别作为电极材料，电池的总反应为：  
 $3\text{CO}_2 + 4\text{Na} \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{C}$ 。下列说法错误的是



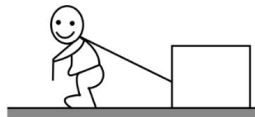
- A. 放电时,  $\text{ClO}_4^-$  向负极移动
- B. 充电时释放  $\text{CO}_2$ , 放电时吸收  $\text{CO}_2$
- C. 放电时, 正极反应为:  $3\text{CO}_2 + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{CO}_3^{2-} + \text{C}$
- D. 充电时, 正极反应为:  $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Na}$

13. 下列实验过程可以达到实验目的的是

编号	实验目的	实验过程
A	配制 $0.4000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{NaOH}$ 溶液	称取 $4.0 \text{ g}$ 固体 $\text{NaOH}$ 于烧杯中, 加入少量蒸馏水溶解, 转移至 $250 \text{ mL}$ 容量瓶中定容
B	探究维生素C的还原性	向盛有 $2 \text{ mL}$ 黄色氯化铁溶液的试管中滴加浓的维生素C溶液, 观察颜色变化
C	制取并纯化氢气	向稀盐酸中加入锌粒, 将生成的气体依次通过 $\text{NaOH}$ 溶液、浓盐酸和 $\text{KMnO}_4$ 溶液
D	探究浓度对反应速率的影响	向2支盛有 $5 \text{ mL}$ 不同浓度 $\text{NaHSO}_3$ 溶液的试管中同时加入 $2 \text{ mL}$ $5\% \text{ H}_2\text{O}_2$ 溶液, 观察实验现象

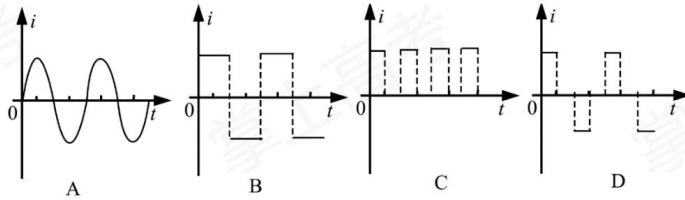
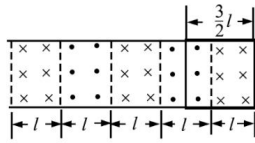
二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14-18 题只有一项符合题目要求, 第 19-21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分

14. 如图, 某同学用绳子拉动木箱, 使它从静止开始沿粗糙水平路面运动至具有某一速度。木箱获得的动能一定

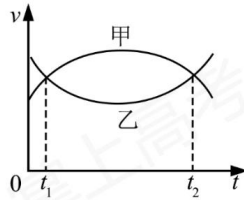


- A. 小于拉力所做的功

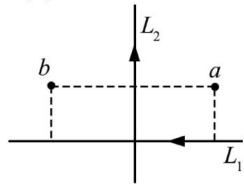
- B. 等于拉力所做的功  
C. 等于克服摩擦力所做的功  
D. 大于克服摩擦力所做的功
15. 高空坠物极易对行人造成伤害。若一个 50 g 的鸡蛋从一居民楼的 25 层坠下，与地面的碰撞时间约为 2 ms，则该鸡蛋对地面产生的冲击力约为
- A. 10 N  
B.  $10^2$  N  
C.  $10^3$  N  
D.  $10^4$  N
16. 2018 年 2 月，我国 500 m 口径射电望远镜（天眼）发现毫秒脉冲星“J0318+025 3”，其自转周期  $T=5.19$  ms。假设星体为质量均匀分布的球体，已知万有引力常量为  $6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$ 。以周期  $T$  稳定自转的星体的密度最小值约为
- A.  $5 \times 10^9 \text{ kg} / \text{m}^3$   
B.  $5 \times 10^{12} \text{ kg} / \text{m}^3$   
C.  $5 \times 10^{15} \text{ kg} / \text{m}^3$   
D.  $5 \times 10^{18} \text{ kg} / \text{m}^3$
17. 用波长为 300 nm 的光照射锌板，电子逸出锌板表面的最大初动能为  $1.28 \times 10^{-19}$  J。已知普朗克常量为  $6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ，真空中的光速为  $3.00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 。能使锌产生光电效应的单色光的最低频率约为
- A.  $1 \times 10^{14} \text{ Hz}$   
B.  $8 \times 10^{14} \text{ Hz}$   
C.  $2 \times 10^{15} \text{ Hz}$   
D.  $8 \times 10^{15} \text{ Hz}$
18. 如图，在同一水平面内有两根平行长导轨，导轨间存在依次相邻的矩形匀强磁场区域，区域宽度均为  $l$ ，磁感应强度大小相等、方向交替向上向下。一边长为  $\frac{3}{2}l$  的正方形金属线框在导轨上向左匀速运动。线框中感应电流  $i$  随时间  $t$  变化的正确图线可能是



19. 甲、乙两汽车在同一条平直公路上同向运动，其速度—时间图像分别如图中甲、乙两条曲线所示。已知两车在  $t_2$  时刻并排行驶。下列说法正确的是



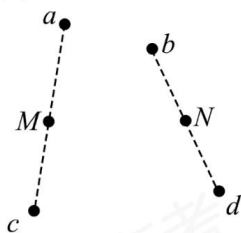
- A. 两车在  $t_1$  时刻也并排行驶
  - B. 在  $t_1$  时刻甲车在后，乙车在前
  - C. 甲车的加速度大小先增大后减小
  - D. 乙车的加速度大小先减小后增大
20. 如图，纸面内有两条互相垂直的长直绝缘导线  $L_1$ 、 $L_2$ ， $L_1$  中的电流方向向左， $L_2$  中的电流方向向上； $L_1$  的正上方有  $a$ 、 $b$  两点，它们相对于  $L_2$  对称。整个系统处于匀强外磁场中，外磁场的磁感应强度大小为  $B_0$ ，方向垂直于纸面向外。已知  $a$ 、 $b$  两点的磁感应强度大小分别为  $\frac{1}{3}B_0$  和  $\frac{1}{2}B_0$ ，方向也垂直于纸面向外。则





- A. 流经 $L_1$ 的电流在 $b$ 点产生的磁感应强度大小为 $\frac{7}{12}B_0$
- B. 流经 $L_1$ 的电流在 $a$ 点产生的磁感应强度大小为 $\frac{1}{12}B_0$
- C. 流经 $L_2$ 的电流在 $b$ 点产生的磁感应强度大小为 $\frac{1}{12}B_0$
- D. 流经 $L_2$ 的电流在 $a$ 点产生的磁感应强度大小为 $\frac{7}{12}B_0$

21. 如图，同一平面内的 $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ 四点处于匀强电场中，电场方向与此平面平行， $M$ 为 $a$ 、 $c$ 连线的中点， $N$ 为 $b$ 、 $d$ 连线的中点。一电荷量为 $q$  ( $q>0$ )的粒子从 $a$ 点移动到 $b$ 点，其电势能减小 $W_1$ ；若该粒子从 $c$ 点移动到 $d$ 点，其电势能减小 $W_2$ 。下列说法正确的是



- A. 此匀强电场的场强方向一定与 $a$ 、 $b$ 两点连线平行
- B. 若该粒子从 $M$ 点移动到 $N$ 点，则电场力做功一定为 $\frac{W_1+W_2}{2}$
- C. 若 $c$ 、 $d$ 之间的距离为 $L$ ，则该电场的场强大小一定为 $\frac{W_2}{qL}$
- D. 若 $W_1=W_2$ ，则 $a$ 、 $M$ 两点之间的电势差一定等于 $b$ 、 $N$ 两点之间的电势差

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)

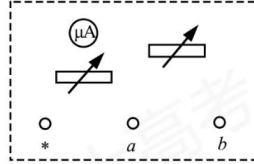
22. (6 分)

某同学组装一个多用电表。可选用的器材有：微安表头 (量程  $100 \mu\text{A}$ ，内阻  $900 \Omega$ )；电阻箱  $R_1$  (阻值范围  $0\sim 999.9 \Omega$ )；电阻箱  $R_2$  (阻值范围  $0\sim 99\ 999.9 \Omega$ )；导线若干。

要求利用所给器材先组装一个量程为  $1 \text{ mA}$  的直流电流表，在此基础上再将它改装成量程为  $3 \text{ V}$  的直流电压表。组装好的多用电表有电流  $1 \text{ mA}$  和电压  $3 \text{ V}$  两挡。

回答下列问题：

- (1) 在虚线框内画出电路图并标出  $R_1$  和  $R_2$ ，其中\*为公共接线柱， $a$  和  $b$  分别是电流挡和电压挡的接线柱。

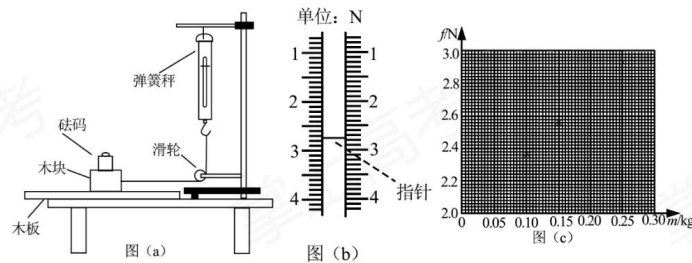


- (2) 电阻箱的阻值应取  $R_1 =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ ， $R_2 =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。（保留到个位）

23. (9分)

某同学用图 (a) 所示的装置测量木块与木板之间的动摩擦因数。跨过光滑定滑轮的细线两端分别与木块和弹簧秤相连，滑轮和木块间的细线保持水平，在木块上方放置砝码。缓慢向左拉动水平放置的木板，当木块和砝码相对桌面静止且木板仍在继续滑动时，弹簧秤的示数即为木块受到的滑动摩擦力的大小。某次实验所得数据在下表中给出，其中  $f_4$  的值可从图 (b) 中弹簧秤的示数读出。

砝码的质量 $m/\text{kg}$	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
滑动摩擦力 $f/\text{N}$	2.15	2.36	2.55	$f_4$	2.93



回答下列问题

- (1)  $f_4 =$  \_\_\_\_\_ N；  
 (2) 在图 (c) 的坐标纸上补齐未画出的数据点并绘出  $f-m$  图线



(3)  $f$  与  $m$ 、木块质量  $M$ 、木板与木块之间的动摩擦因数  $\mu$  及重力加速度大小  $g$  之间的关系式  $f=$ \_\_\_\_\_， $f-m$  图线（直线）的斜率的表达式为  $k=$ \_\_\_\_\_；

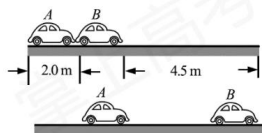
(4) 取  $g=9.80 \text{ m/s}^2$ ，由绘出的  $f-m$  图线求得  $\mu=$ \_\_\_\_\_。（保留 2 位有效数字）

24. (12 分)

汽车  $A$  在水平冰雪路面上行驶。驾驶员发现其正前方停有汽车  $B$ ，立即采取制动措施，但仍然撞上了汽车  $B$ 。两车碰撞时和两车都完全停止后的位置如图所示，碰撞后  $B$  车向前滑动了  $4.5 \text{ m}$ ， $A$  车向前滑动了  $2.0 \text{ m}$ ，已知  $A$  和  $B$  的质量分别为  $2.0 \times 10^3 \text{ kg}$  和  $1.5 \times 10^3 \text{ kg}$ ，两车与该冰雪路面间的动摩擦因数均为  $0.10$ ，两车碰撞时间极短，在碰撞后车轮均没有滚动，重力加速度大小  $g=10 \text{ m/s}^2$ 。求

(1) 碰撞后的瞬间  $B$  车速度的大小；

(2) 碰撞前的瞬间  $A$  车速度的大小。



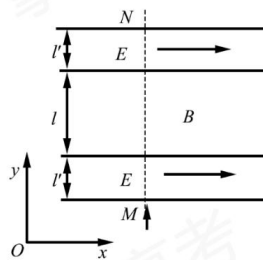
25. (20 分)

一足够长的条状区域内存在匀强电场和匀强磁场，其在  $xOy$  平面内的截面如图所示：中间是磁场区域，其边界与  $y$  轴垂直，宽度为  $l$ ，磁感应强度的大小为  $B$ ，方向垂直于  $xOy$  平面；磁场的上、下两侧为电场区域，宽度均为  $l'$ ，电场强度的大小均为  $E$ ，方向均沿  $x$  轴正方向； $M$ 、 $N$  为条形区域边界上的两点，它们的连线与  $y$  轴平行。一带正电的粒子以某一速度从  $M$  点沿  $y$  轴正方向射入电场，经过一段时间后恰好以从  $M$  点入射的速度从  $N$  点沿  $y$  轴正方向射出。不计重力。

(1) 定性画出该粒子在电磁场中运动的轨迹；

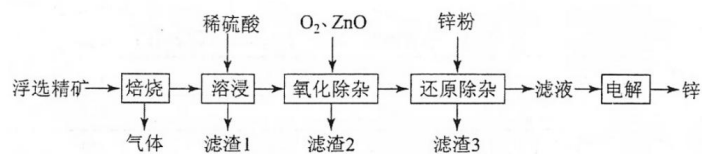
(2) 求该粒子从  $M$  点入射时速度的大小；

(3) 若该粒子进入磁场时的速度方向恰好与  $x$  轴正方向的夹角为  $\frac{\pi}{6}$ ，求该粒子的比荷及其从  $M$  点运动到  $N$  点的时间。



26. (14分)

我国是世界上最早制得和使用金属锌的国家。一种以闪锌矿（ $ZnS$ ，含有  $SiO_2$  和少量  $FeS$ 、 $CdS$ 、 $PbS$  杂质）为原料制备金属锌的流程如图所示：



相关金属离子 [ $c_0(M^{n+})=0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ] 形成氢氧化物沉淀的 pH 范围如下：

金属离子 $\rho$	$Fe^{3+}\rho$	$Fe^{2+}\rho$	$Zn^{2+}\rho$	$Cd^{2+}\rho$
开始沉淀的 pH $\rho$	1.5 $\rho$	6.3 $\rho$	6.2 $\rho$	7.4 $\rho$
沉淀完全的 pH $\rho$	2.8 $\rho$	8.3 $\rho$	8.2 $\rho$	9.4 $\rho$

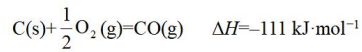
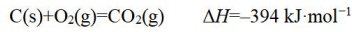
回答下列问题：

- 焙烧过程中主要反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- 滤渣 1 的主要成分除  $SiO_2$  外还有\_\_\_\_\_；氧化除杂工序中  $ZnO$  的作用是\_\_\_\_\_，若不通入氧气，其后果是\_\_\_\_\_。
- 溶液中的  $Cd^{2+}$  可用锌粉除去，还原除杂工序中反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- 电解硫酸锌溶液制备单质锌时，阴极的电极反应式为\_\_\_\_\_；沉积锌后的电解液可返回\_\_\_\_\_工序继续使用。

27. (14分)

$CH_4-CO_2$  催化重整不仅可以得到合成气（ $CO$  和  $H_2$ ），还对温室气体的减排具有重要意义。回答下列问题：

- $CH_4-CO_2$  催化重整反应为： $CH_4(g)+CO_2(g)=2CO(g)+2H_2(g)$ 。



该催化重整反应的 $\Delta H=$ \_\_\_\_\_  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，有利于提高  $CH_4$  平衡转化率的条件是\_\_\_\_\_（填标号）。

- A. 高温低压    B. 低温高压    C. 高温高压    D. 低温低压

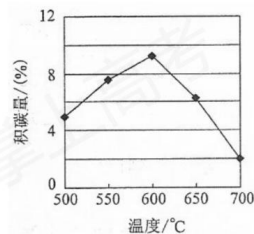
某温度下，在体积为 2 L 的容器中加入 2 mol  $CH_4$ 、1 mol  $CO_2$  以及催化剂进行重整反应，达到平衡时  $CO_2$  的转化率是 50%，其平衡常数为\_\_\_\_\_  $\text{mol}^2\cdot\text{L}^{-2}$ 。

(2) 反应中催化剂活性会因积碳反应而降低，同时存在的消碳反应则使积碳量减少。

相关数据如下表：

		积碳反应 <sup>o</sup>	消碳反应 <sup>o</sup>
		$CH_4(g)=C(s)+2H_2(g)$ <sup>o</sup>	$CO_2(g)+C(s)=2CO(g)$ <sup>o</sup>
$\Delta H/(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$ <sup>o</sup>		75 <sup>o</sup>	172 <sup>o</sup>
活化能/ <sup>o</sup>	催化剂 X <sup>o</sup>	33 <sup>o</sup>	91 <sup>o</sup>
$(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$ <sup>o</sup>	催化剂 Y <sup>o</sup>	43 <sup>o</sup>	72 <sup>o</sup>

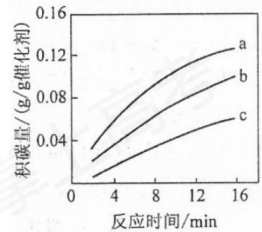
① 由上表判断，催化剂 X\_\_\_\_\_Y（填“优于”或“劣于”），理由是\_\_\_\_\_。在反应进料气组成、压强及反应时间相同的情况下，某催化剂表面的积碳量随温度的变化关系如图所示。升高温度时，下列关于积碳反应、消碳反应的平衡常数 ( $K$ ) 和速率 ( $v$ ) 的叙述正确的是\_\_\_\_\_（填标号）。



- A.  $K_{\text{积}}$ 、 $K_{\text{消}}$  均增加                      B.  $v_{\text{积}}$  减小， $v_{\text{消}}$  增加  
 C.  $K_{\text{积}}$  减小， $K_{\text{消}}$  增加                      D.  $v_{\text{消}}$  增加的倍数比  $v_{\text{积}}$  增加的倍数大

② 在一定温度下，测得某催化剂上沉积碳的生成速率方程为

$v = k \cdot p(\text{CH}_4) \cdot [p(\text{CO}_2)]^{-0.5}$  ( $k$  为速率常数)。在  $p(\text{CH}_4)$  一定时, 不同  $p(\text{CO}_2)$  下积碳量随时间的变化趋势如图所示, 则  $p_a(\text{CO}_2)$ 、 $p_b(\text{CO}_2)$ 、 $p_c(\text{CO}_2)$  从大到小的顺序为\_\_\_\_\_。



28. (15分)

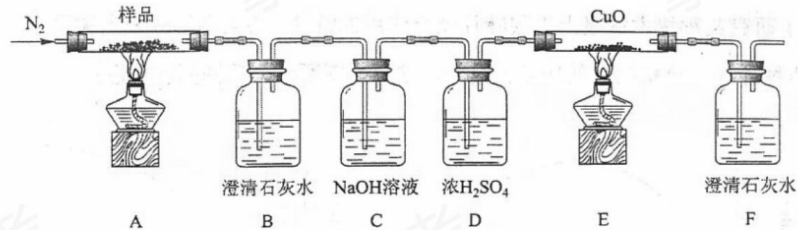
$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  (三草酸合铁酸钾) 为亮绿色晶体, 可用于晒制蓝图。回答下列问题:

(1) 晒制蓝图时, 用  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  作感光剂, 以  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  溶液为显色剂。其

光解反应的化学方程式为:  $2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{FeC}_2\text{O}_4 + 3\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{CO}_2\uparrow$ ;

显色反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 某小组为探究三草酸合铁酸钾的热分解产物, 按下图所示装置进行实验。



① 通入氮气的目的是\_\_\_\_\_。

② 实验中观察到装置 B、F 中澄清石灰水均变浑浊, 装置 E 中固体变为红色, 由此判断热分解产物中一定含有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

③ 为防止倒吸, 停止实验时应进行的操作是\_\_\_\_\_。

④ 样品完全分解后, 装置 A 中的残留物含有 FeO 和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 检验  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  存在的方法是:\_\_\_\_\_。

(3) 测定三草酸合铁酸钾中铁的含量。

①称量  $m$  g 样品于锥形瓶中，溶解后加稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  酸化，用  $c \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{KMnO}_4$  溶液滴定至终点。滴定终点的现象是\_\_\_\_\_。

②向上述溶液中加入过量锌粉至反应完全后，过滤、洗涤，将滤液及洗涤液全部收集到锥形瓶中。加稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  酸化，用  $c \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{KMnO}_4$  溶液滴定至终点，消耗  $\text{KMnO}_4$  溶液  $V \text{ mL}$ 。该晶体中铁的质量分数的表达式为\_\_\_\_\_。

29. (8分)

为研究垂体对机体生长发育的作用，某同学用垂体切除法进行实验。在实验过程中，用幼龄大鼠为材料，以体重变化作为生长发育的检测指标回答下列问题：

(1) 请完善下面的实验步骤

①将若干只大鼠随机分为 A、B 两组后进行处理，A 组（对照组）的处理是\_\_\_\_\_，B 组的处理是\_\_\_\_\_。

②将上述两组大鼠置于相同的适宜条件下饲养。

③\_\_\_\_\_。

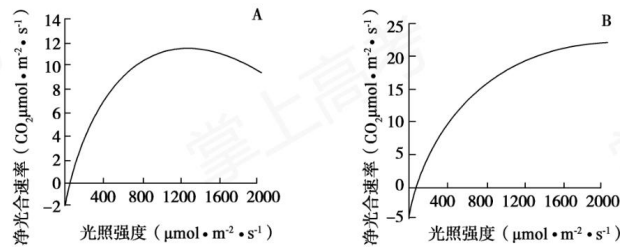
④对所得数据进行统计处理与分析。

(2) 实验结果与分析

B 组大鼠生长发育的状况不如 A 组，出现这种差异的原因是由于 B 组的处理使大鼠缺失了来源于垂体的\_\_\_\_\_激素和\_\_\_\_\_激素。

30. (8分)

为了研究某种树木树冠上下层叶片光合作用的特性，某同学选取来自树冠不同层的 A、B 两种叶片，分别测定其净光合速率，结果如图所示。据图回答问题：



(1) 从图可知，A 叶片是树冠\_\_\_\_\_（填“上层”或“下层”）的叶片，判断依据是\_\_\_\_\_。

(2) 光照强度达到一定数值时，A 叶片的净光合速率开始下降，但测得放氧速率不变，



则净光合速率降低的主要原因是光合作用的\_\_\_\_\_反应受到抑制。

(3) 若要比 A、B 两种新鲜叶片中叶绿素的含量，在提取叶绿素的过程中，常用的有机溶剂是\_\_\_\_\_。

31. (11 分)

大型肉食性动物对低营养级肉食性动物与植食性动物有捕食和驱赶作用，这一建立在“威慑”与“恐惧”基础上的种间关系会对群落或生态系统产生影响，此方面的研究属于“恐惧生态学”范畴。回答下列问题：

(1) 当某种大型肉食性动物迁入到一个新的生态系统时，原有食物链的营养级有可能增加，生态系统中食物链的营养级数量一般不会太多，原因是\_\_\_\_\_。

(2) 如果将顶级肉食性动物引入食物网只有三个营养级的某生态系统中，使得甲、乙两种植食性动物间的竞争结果发生了反转，即该生态系统中甲的数量优势地位丧失。假定该反转不是由于顶级肉食性动物的直接捕食造成的，那么根据上述“恐惧生态学”知识推测，甲的数量优势地位丧失的可能原因是\_\_\_\_\_ (答出一点即可)。

(3) 若某种大型肉食性动物在某地区的森林中重新出现，会减轻该地区野猪对农作物的破坏程度。根据上述“恐惧生态学”知识推测，产生这一结果的可能原因有\_\_\_\_\_ (答出两点即可)。

32. (12 分)

某种家禽的豁眼和正常眼是一对相对性状，豁眼雌禽产蛋能力强，已知这种家禽的性别决定方式与鸡相同，豁眼性状由 Z 染色体上的隐性基因 a 控制，且在 W 染色体上没有其等位基因。

回答下列问题：

(1) 用纯合体正常眼雄禽与豁眼雌禽杂交，杂交亲本的基因型为\_\_\_\_\_；理论上，F<sub>1</sub> 个体的基因型和表现型为\_\_\_\_\_，F<sub>2</sub> 雌禽中豁眼禽所占的比例为\_\_\_\_\_。

(2) 为了给饲养场提供产蛋能力强的该种家禽，请确定一个合适的杂交组合，使其子代中雌禽均为豁眼，雄禽均为正常眼，写出杂交组合和预期结果，要求标明亲本和子代的表现型、基因型。

(3) 假设 M/m 基因位于常染色体上，m 基因纯合时可使部分应表现为豁眼的个体表现为正常眼，而 MM 和 Mm 对个体眼的表现型无影响。以此推测，在考虑 M/m 基因的情况下，若两只表现型均为正常眼的亲本交配，其子代中出现豁眼雄禽，则亲本雌禽的基因型为\_\_\_\_\_，子代中豁眼雄禽可能的基因型包括\_\_\_\_\_。



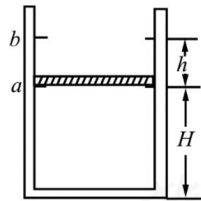
(二) 选考题：共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做，则每科按所做的第一题计分。

33. [物理——选修 3-3] (15 分)

(1) (5 分) 对于实际的气体，下列说法正确的是\_\_\_\_\_。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分)

- A. 气体的内能包括气体分子的重力势能
- B. 气体的内能包括分子之间相互作用的势能
- C. 气体的内能包括气体整体运动的动能
- D. 气体的体积变化时，其内能可能不变
- E. 气体的内能包括气体分子热运动的动能

(2) (10 分) 如图，一竖直放置的气缸上端开口，气缸壁内有卡口  $a$  和  $b$ ， $a$ 、 $b$  间距为  $h$ ， $a$  距缸底的高度为  $H$ ；活塞只能在  $a$ 、 $b$  间移动，其下方密封有一定质量的理想气体。已知活塞质量为  $m$ ，面积为  $S$ ，厚度可忽略；活塞和气缸壁均绝热，不计它们之间的摩擦。开始时活塞处于静止状态，上、下方气体压强均为  $p_0$ ，温度均为  $T_0$ 。现用电热丝缓慢加热气缸中的气体，直至活塞刚好到达  $b$  处。求此时气缸内气体的温度以及在此过程中气体对外所做的功。重力加速度大小为  $g$ 。



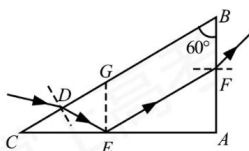
34. [物理——选修 3-4] (15 分)

(1) (5 分) 声波在空气中的传播速度为 340 m/s，在钢铁中的传播速度为 4 900 m/s。一平直桥由钢铁制成，某同学用锤子敲击一下桥的一端发出声音，分别经空气和桥传到另一端的时间之差为 1.00 s。桥的长度为\_\_\_\_\_m，若该波在空气中的波长为  $\lambda$ ，则它在钢铁中波长为  $\lambda$  的\_\_\_\_\_倍。

(2) (10 分) 如图， $\triangle ABC$  是一直角三棱镜的横截面， $\angle A = 90^\circ$ ， $\angle B = 60^\circ$ 。一细

光束从  $BC$  边的  $D$  点折射后，射到  $AC$  边的  $E$  点，发生全反射后经  $AB$  边的  $F$  点射出。 $EG$  垂直于  $AC$  交  $BC$  于  $G$ ， $D$  恰好是  $CG$  的中点。不计多次反射。

- (i) 求出射光相对于  $D$  点的入射光的偏角；  
 (ii) 为实现上述光路，棱镜折射率的取值应在什么范围？



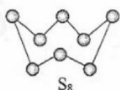
35. [化学——选修3：物质结构与性质] (15分)

硫及其化合物有许多用途，相关物质的物理常数如下表所示：

	$H_2S$	$S_8$	$FeS_2$	$SO_2$	$SO_3$	$H_2SO_4$
熔点/ $^{\circ}C$	-85.5	115.2	>600 (分解)	-75.5	16.8	10.3
沸点/ $^{\circ}C$	-60.3	444.6		-10.0	45.0	337.0

回答下列问题：

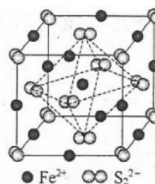
- (1) 基态Fe原子价层电子的电子排布图(轨道表达式)为\_\_\_\_\_，基态S原子电子占据最高能级的电子云轮廓图为\_\_\_\_\_形。  
 (2) 根据价层电子对互斥理论， $H_2S$ 、 $SO_2$ 、 $SO_3$ 的气态分子中，中心原子价层电子对数不同其他分子的是\_\_\_\_\_。  
 (3) 图(a)为 $S_8$ 的结构，其熔点和沸点要比二氧化硫的熔点和沸点高很多，主要原因为\_\_\_\_\_。



图(a)



图(b)



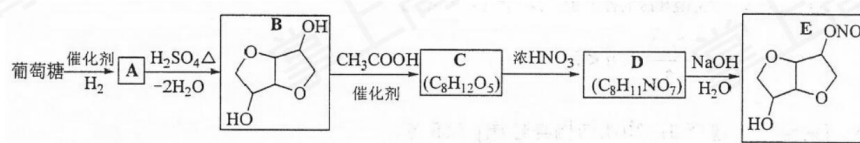
图(c)

- (4) 气态三氧化硫以单分子形式存在，其分子的立体构型为\_\_\_\_\_形，其中共价键的类型有\_\_\_\_\_种；固体三氧化硫中存在如图(b)所示的三聚分子，该分子中S原子的杂化轨道类型为\_\_\_\_\_。

(5)  $\text{FeS}_2$ 晶体的晶胞如图(c)所示。晶胞边长为 $a$  nm、 $\text{FeS}_2$ 相对式量为 $M$ ，阿伏加德罗常数的值为 $N_A$ ，其晶体密度的计算表达式为\_\_\_\_\_  $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ；晶胞中 $\text{Fe}^{2+}$ 位于 $\text{S}_2^{2-}$ 所形成的正八面体的体心，该正八面体的边长为\_\_\_\_\_ nm。

36. [化学——选修5：有机化学基础] (15分)

以葡萄糖为原料制得的山梨醇(A)和异山梨醇(B)都是重要的生物质转化平台化合物。E是一种治疗心绞痛的药物，由葡萄糖为原料合成E的路线如下：



回答下列问题：

- (1) 葡萄糖的分子式为\_\_\_\_\_。
- (2) A中含有的官能团的名称为\_\_\_\_\_。
- (3) 由B到C的反应类型为\_\_\_\_\_。
- (4) C的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (5) 由D到E的反应方程式为\_\_\_\_\_。
- (6) F是B的同分异构体，7.30 g的F与足量饱和碳酸氢钠可释放出2.24 L二氧化碳(标准状况)，F的可能结构共有\_\_\_\_\_种(不考虑立体异构)；其中核磁共振氢谱为三组峰，峰面积比为3:1:1的结构简式为\_\_\_\_\_。

37. [生物——选修1：生物技术实践] (15分)

在生产、生活和科研实践中，经常通过消毒和灭菌来避免杂菌的污染。

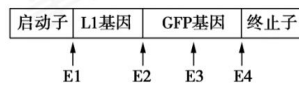
回答下列问题：

- (1) 在实验室中，玻璃和金属材质的实验器具\_\_\_\_\_ (填“可以”或“不可以”)放入干热灭菌箱中进行干热灭菌。
- (2) 牛奶的消毒常采用巴氏消毒法或高温瞬时消毒法，与煮沸消毒法相比，这两种方法的优点是\_\_\_\_\_。
- (3) 密闭空间内的空气可采用紫外线照射消毒，其原因是紫外线能\_\_\_\_\_，在照射前，适量喷洒\_\_\_\_\_，可强化消毒效果。
- (4) 水厂供应的自来水通常是经过\_\_\_\_\_ (填“氯气”“乙醇”或“高锰酸钾”)消毒的。

(5) 某同学在使用高压蒸汽灭菌锅时,若压力达到设定要求,而锅内并没有达到相应温度,最可能的原因是\_\_\_\_\_。

38. [生物——选修3:现代生物科技专题] (15分)

某种荧光蛋白(GFP)在紫外光或蓝光激发下会发出绿色荧光,这一特性可用于检测细胞中目的基因的表达,某科研团队将某种病毒的外壳蛋白(L1)基因连接在GFP基因的5'末端,获得了L1-GFP融合基因(简称为甲),并将其插入质粒P0,构建了真核表达载体P1,其部分结构和酶切位点的示意图如下,图中E1~E4四种限制酶产生的黏性末端各不相同。



回答下列问题:

- (1) 据图推断,该团队在将甲插入质粒P0时,使用了两种限制酶,这两种酶是\_\_\_\_\_,使用这两种酶进行酶切是为了保证\_\_\_\_\_,也是为了保证\_\_\_\_\_。
- (2) 将P1转入体外培养的牛皮肤细胞后,若在该细胞中观察到了绿色荧光,则说明L1基因在牛的皮肤细胞中完成了\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_过程。
- (3) 为了获得含有甲的牛,该团队需要做的工作包括:将能够产生绿色荧光细胞的\_\_\_\_\_移入牛的\_\_\_\_\_中、体外培养、胚胎移植等。
- (4) 为了检测甲是否存在于克隆牛的不同组织细胞中,某同学用PCR方法进行鉴定,在鉴定时应分别以该牛不同组织细胞中的\_\_\_\_\_ (填“mRNA”“总RNA”或“核DNA”)作为PCR模板。