

# 高三理科综合练习题（一）

本试卷分第Ⅰ卷（选择题）和第Ⅱ卷（非选择题）两部分，共16页，满分240分，考试时间150分钟。

## 第Ⅰ卷（必做，共88分）

注意事项：

1. 答卷前，考生务必用2B铅笔和0.5毫米黑色签字笔（中性笔）将姓名、准考证号、考试科目、试卷类型填涂在答题卡规定的位置上。
2. 第Ⅰ卷每小题选出答案后，用2B铅笔把答题卡上对应的答案标号涂黑；如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。答案不能答在试题卷上。
3. 第Ⅱ卷必须用0.5毫米黑色签字笔（中性笔）作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应的位置，不能写在试题卷上；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新的答案；不准使用涂改液、胶带纸、修正带。不按以上要求作答的答案无效。

以下数据可供答题时参考：

可能用到的相对原子质量 H 1 N 14 O 16 Na 23

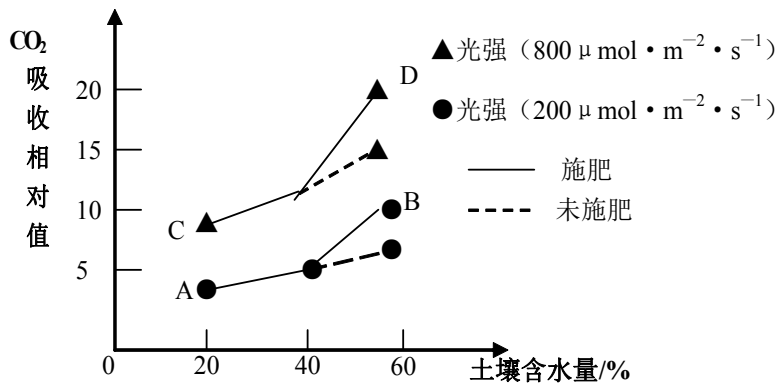
### 一、选择题（本题包括15小题。每小题只有一个选项符合题意）

1. 自然界中的某种生物的正常体细胞有40条染色体，则下列说法中不正确的是

- A. 该生物细胞减数分裂过程能形成20个四分体
- B. 该生物的单倍体细胞中有20条染色体
- C. 该生物有丝分裂中期细胞中有40条染色体80个核DNA分子
- D. 该生物的一个染色体组有20条染色体

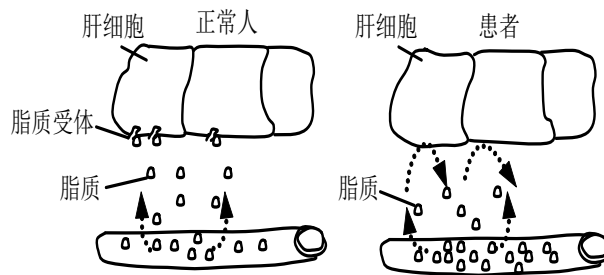
2. 为探究影响光合作用强度的因素，将同一品种玉米苗置于25℃条件下培养，实验结果如图

所示。以下说法正确的是

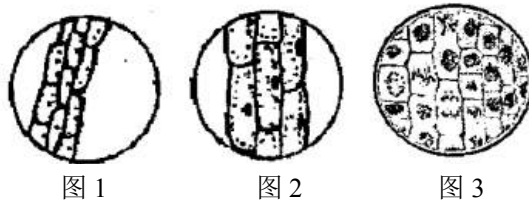


- A. 与 C 点相比, 限制 A 点  $\text{CO}_2$  吸收量的主要因素是温度
- B. 与 A 点相比, B 点条件下限制  $\text{CO}_2$  吸收量的主要因素是光照强度
- C. 与 D 点相比, 限制 C 点玉米吸收  $\text{CO}_2$  的主要因素是土壤含水量
- D. 与 C 点相比, A 点施肥过少, 限制了  $\text{CO}_2$  吸收量

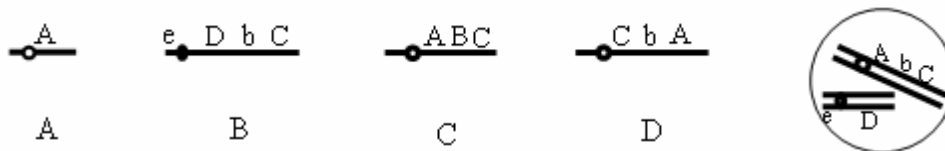
3. 下图为家族性高胆固醇血症病因示意图。仔细读图和思考后找出下列错误叙述



- A. 引起该病的直接病因是患者肝细胞膜上的脂质受体有缺失
  - B. 患者肝细胞中胆固醇水平很高
  - C. 正常人肝细胞对降低血液中胆固醇含量起重要作用
  - D. 引起该病的根本原因是基因突变导致遗传信息改变
4. 若图 1、图 2、图 3 是某同学做有丝分裂实验时, 在光学显微镜下观察到的图像, 下列有关说法正确的是



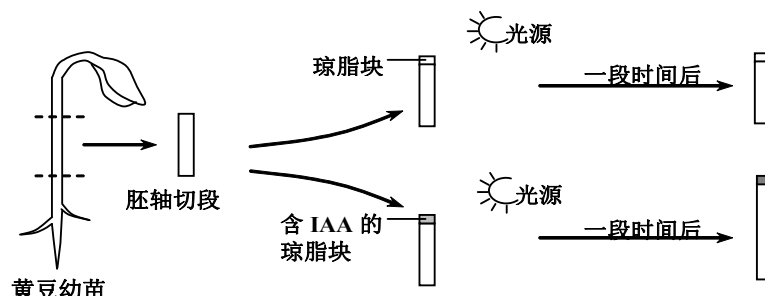
- A. 图 1 是植物根尖分生区细胞在低倍镜下所观察到的图像
  - B. 图 1 转图 2 的操作步骤是移动装片→转动转换器→调节视野亮度→转动粗调节器
  - C. 图 3 是根尖经过解离、漂洗、染色、压片后, 在高倍镜下所观察到的图像
  - D. 持续观察图 3 中的一个处于间期的细胞, 可见它从间期进入分裂期的全过程
5. 右图表示某生物细胞中两条染色体及其上的部分基因, 下列选项的结果中, 不属于染色体变异引起的是



6. 2010 年 8 月，英国媒体爆出：南亚发现新型超级病菌 NDM-1（是一种细菌），抗药性极强可全球蔓延。这种病菌的可怕之处并不在于它对人的杀伤力，而是它对普通杀菌药物——抗生素的抵抗能力强，对这种病菌，人们几乎无药可用。下列有关叙述正确的是

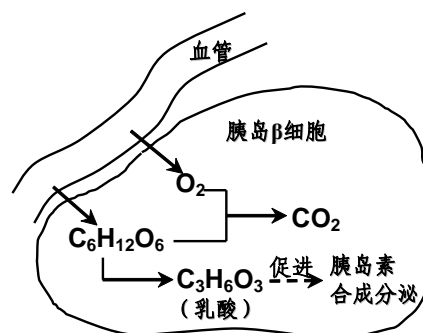
- A. 超级病菌的出现，是由于滥用抗生素引起病菌产生了抗药性变异
- B. 人体免疫系统不能对超级病菌产生免疫应答，因而它具有很强的致病性
- C. 超级病菌的遗传物质经彻底水解会产生 4 种含氮碱基
- D. “超级细菌”的增殖方式是无丝分裂，不能进行有丝分裂

7. 根据下图所示的实验能分析得出的正确叙述是



- A. 感受光刺激的部位是胚轴切段的顶端端
- B. 若加大琼脂块中 IAA 的浓度，则上图的胚轴切段一定会更长
- C. 生长素只能由形态学上端向下端运输
- D. 生长素能促进胚轴切段生长

8. 如右图所示，人体胰岛素的合成、分泌与细胞内乳酸的含量有密切关系。下列有关分析错误的是



- A. 氧气和葡萄糖浓度的比值会影响无氧呼吸的强度，从而改变细胞内的乳酸含量
- B. 乳酸的含量变化可能是调控细胞内胰岛素基因表达的信号
- C. 初到高原，细胞内氧气减少导致乳酸含量变化，从而抑制胰岛素的合成和分泌
- D. 进食后，血糖上升使细胞内乳酸含量发生变化，从而促进胰岛素的合成和分泌

9. 化学与生活、社会密切相关。下列说法不正确的是

- A. 低碳生活就是节能减排, 使用太阳能等代替化石燃料, 可减少温室气体的排放
- B. 棉、麻、丝、毛燃烧后都能生成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$
- C. 钢铁在海水中比在河水中更易被腐蚀主要原因是海水含氧量高于河水
- D. 不可用铝制餐具长时间存放酸性、碱性食物

10. 下列说法错误的是

- A.  $\text{Al}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$  都可溶于  $\text{NaOH}$  溶液和盐酸中
- B. 日本福岛第一核电站核泄漏出的具有放射性的  $^{131}_{53}\text{I}$  与稳定

的  $^{127}_{53}\text{I}$  互为同位素

- C. 甲烷燃烧放热, 表明了反应物的总能量小于生成物的总能量

- D.  $1\text{ mol Cl}_2$  与过量的铁充分反应转移电子数为  $2 N_A$

		X	
Z	Y		
		M	

11. 右图为周期表前四周期的一部分, 关于 X、Y、Z、M 的说法正确的是

- A. X、Y 形成的简单离子的最外层电子均满足  $8e^-$  稳定结构
- B. M 的最外层电子数比 Z 大 10
- C. X、M 的气态氢化物的稳定性  $M > X$
- D. Y、Z 的最高价氧化物的水化物酸性为  $Y < Z$

12. 下列关于有机物的说法错误的是

- A. 乙烯使溴水退色是因为发生了加成反应
- B. 向鸡蛋清溶液中分别加入  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  和  $\text{CuSO}_4$  都能使鸡蛋清聚沉, 其作用原理相同
- C. 只用水就可以鉴别四氯化碳、苯和乙醇
- D. 石油分馏是物理变化、煤干馏是化学变化

13. 下列有关颜色的变化与氧化还原反应无关的是

- A. 浓硝酸在光照下颜色会变黄
- B. 向  $\text{FeSO}_4$  溶液中滴加  $\text{NaOH}$  溶液, 生成的沉淀由白色变成灰绿色, 最后变成红褐色
- C. 向滴有酚酞的  $\text{NaOH}$  溶液中通入  $\text{Cl}_2$ , 溶液褪色
- D. 在滴有酚酞的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中, 加入  $\text{BaCl}_2$  溶液后溶液的红色褪去

14. 化学是一门以实验为基础的学科, 下列有关实验的描述正确的是

① 配制一定物质的量浓度的溶液时，容量瓶洗涤后未进行干燥

② 实验中剩余的过氧化钠粉末用纸包裹好后，放入垃圾桶内

③ 为了节约时间，锌与稀硫酸反应一开始有氢气放出，就立即做氢气点燃实验

④ 用试管夹夹持试管时，试管夹从试管底部往上套，夹在离试管口  $\frac{1}{3}$  处

⑤ 熔融氢氧化钠要在耐高温的石英坩埚中

A. ①④    B. ①②⑤    C. ①④⑤    D. 全部

15. 常温下，向盛有 1 L  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{NaHSO}_4$  溶液的烧杯中不断滴加  $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液，溶液中产生沉淀物质的量  $n$  (mol) 与溶液 pH 的变化情况如下图所示，下列说法不正确的是

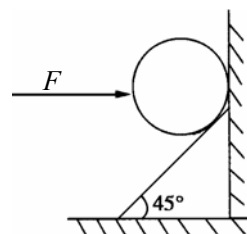
A. A 点时  $\text{pH} = 1$

B. 恰好完全沉淀时  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  的体积为 2 L

C. B 点时，溶液中的离子浓度关系为：

$$c(\text{Na}^+) > c(\text{SO}_4^{2-}) > c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$$

D. C 点时  $\text{pH} = 14$



- 二、选择题（本题包括 7 小题，每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的多个选项正确，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。）

16. 一倾角为  $45^\circ$  的斜面固定于竖直墙上，为使一光滑的匀质铁球静止在如图所示的位置，需用一个水平推力  $F$  作用于球体上， $F$  的作用线通过球心。设球体的重力为  $G$ ，竖直墙对球体的弹力为  $N_1$ ，斜面对球体的弹力为  $N_2$ ，则下列说法正确的是

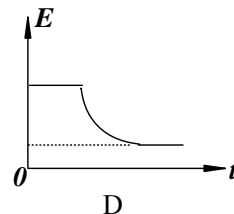
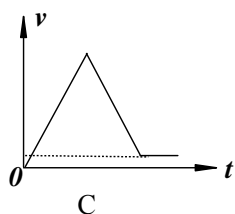
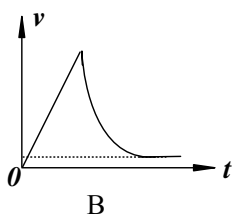
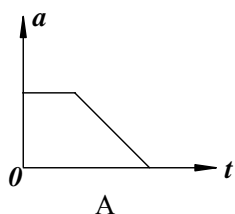
A.  $N_1 = F$

B.  $G \leq F$

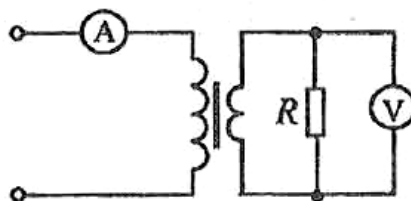
C.  $N_2 > G$

D.  $N_2$  一定大于  $N_1$

17. 跳伞运动员进行跳伞训练，先从机舱出口自由下落，到达离地一定高度时打开降落伞，随即开始减速运动，接近地面时匀速下降，最后以安全速度落地。若认为运动员始终沿竖直方向运动，所受降落伞的作用力随速度增大而增大，下列描述运动员的加速度  $a$ 、速度  $v$ 、机械能  $E$  随时间  $t$  变化的图象正确的是



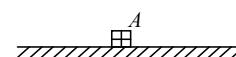
18. “轨道康复者”是“垃圾”卫星的救星，被称为“太空 110”，它可在太空中给“垃圾”卫星补充能源，延长卫星的使用寿命。假设“轨道康复者”的轨道半径为地球同步卫星轨道半径的五分之一，其运行方向与地球自转方向一致，轨道平面与地球赤道平面重合，下列说法正确的是



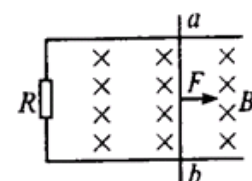
- A. “轨道康复者”的加速度是地球同步卫星加速度的 25 倍  
 B. “轨道康复者”的速度是地球同步卫星速度的  $\sqrt{5}$  倍  
 C. 站在地球赤道上的人观察到“轨道康复者”向西运动  
 D. “轨道康复者”可在高轨道上加速，以实现对接低轨道上卫星的拯救



19. 如图所示，理想变压器原副线圈的匝数比为 2:1。原线圈接一电压为  $U=U_0\sin\omega t$  V 的交流电源，副线圈接一个阻值为  $R=55\ \Omega$  的负载。若  $U_0=220\sqrt{2}$  V， $\omega=100\pi$  rad/s，则下列说法正确的是



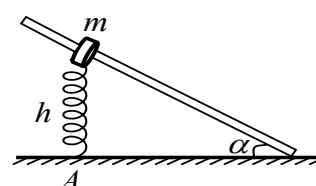
- A. 电压表的示数为  $110\sqrt{2}$  V  
 B. 副线圈输出交流电的周期为 0.02s  
 C. 电流表的示数为 2A  
 D. 原线圈的输入功率为 220W



20. 如图所示，在粗糙绝缘的水平面上有一点电荷 A 带正电，另一带正电的点电荷 B 沿着以 A 为圆心的圆弧，由 P 到 Q 缓慢地从 A 的正上方经过，若此过程中 A 始终保持静止，只考虑 A、B 间的库仑力作用，则下列说法正确的是

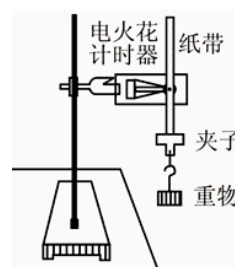
- A. 点电荷 A 受到地面的支持力先增大后减小  
 B. 点电荷 A 受到地面的摩擦力先增大后减小  
 C. 库仑力对点电荷 B 不做功  
 D. 点电荷 A 在 P 点和 Q 点产生的电场强度相同

21. 如图所示，水平放置的光滑平行金属导轨上有一质量为  $m$  的金属棒  $ab$ 。导轨的一端连接电阻  $R$ ，其他电阻不计，磁感应强度为  $B$  的匀强磁场垂直于导轨平面向下，金属棒  $ab$  在一水平恒力  $F$  作用下由静止向右运动。则下列说法正确的是



- A. 随着  $ab$  运动速度的增大，其加速度也增大  
 B. 外力  $F$  对  $ab$  做的功等于电路中产生的电能

- C. 当 $ab$ 做匀速运动时, 外力 $F$ 做功的功率等于电阻 $R$ 产生的热功率  
 D. 无论 $ab$ 做何种运动, 它克服安培力做的功一定等于电阻 $R$ 产生的热量
22. 如图所示, 固定的倾斜光滑杆上套有一个质量为 $m$ 的圆环, 圆环与竖直放置的轻质弹簧一端相连, 弹簧的另一端固定在地面上的 $A$ 点, 开始弹簧处于原长 $h$ . 今让圆环沿杆自由滑下, 滑到杆的底端时速度恰为零. 则此过程中
- A. 圆环的机械能守恒  
 B. 弹簧对圆环先做正功后做负功  
 C. 弹簧的弹性势能变化了 $mgh$   
 D. 重力的功率一直减小



## 第 II 卷( 必做 120 分 + 选做 32 分, 共 152 分 )

注意事项:

第 II 卷共 16 个小题。其中 23 — 30 题为必做部分, 31 — 38 为选做部分, 考生必须从中  
 选 2 个物理、1 个化学和 1 个生物题作答。不按规定选做者, 阅卷时将根据所选科目题号的先后顺序只判前面的 2 个物理题、1 个化学题和 1 个生物题, 其他作答的题目答案无效。

### 【必做部分】

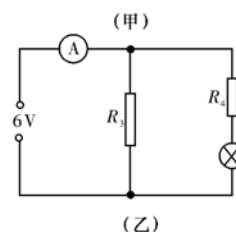
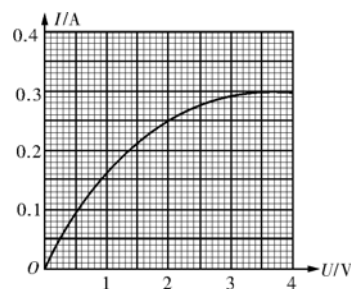
23. (12 分) 请完成以下两个小题.

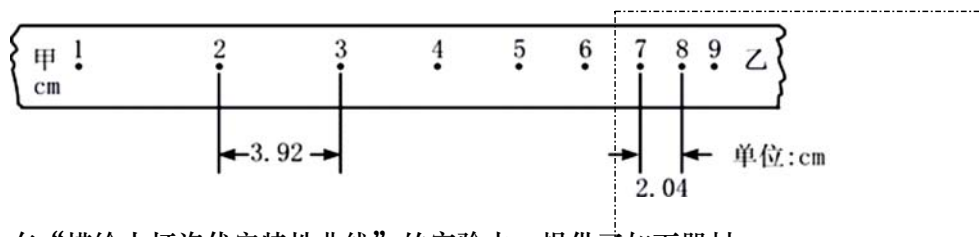
(1) (4 分) 某同学用如右图所示的装置测定青岛的重力加速度:

①打出的纸带如下图所示, 实验时纸带的\_\_\_\_\_端是和重物相连接的 (填“甲”或“乙”);

②纸带上 1 至 9 各点为计时点, 由纸带所示数据算出青岛的重力加速度为\_\_\_\_\_;

③经查资料, 得知青岛的重力加速度真实数值是  $9.8 \text{ m/s}^2$ , 与该同学的测量值有差异, 请任意写出一个产生差异的原因\_\_\_\_\_.





(2) (8分) 在“描绘小灯泡伏安特性曲线”的实验中，提供了如下器材：

小灯泡，标有“3.8V 1.14W”字样；

电压表 V：量程为 5V，内阻约为 5kΩ；

直流电源 E：电动势为 4.5V，内阻不计；

开关 S 及导线若干；

其它供选用的器材还有：

电流表 A<sub>1</sub>：量程 250mA，内阻约为 2Ω；

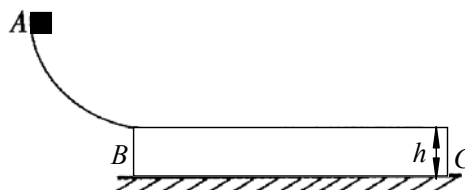
电流表 A<sub>2</sub>：量程 500mA，内阻约为 1Ω；

滑动变阻器 R<sub>1</sub>：阻值 0 ~ 10Ω；

滑动变阻器 R<sub>2</sub>：阻值 0 ~ 2kΩ。

为了调节方便，测量的准确度高，

①实验中应选用电流表为\_\_\_\_\_，滑动变阻器为\_\_\_\_\_（填器材的字母代号）；

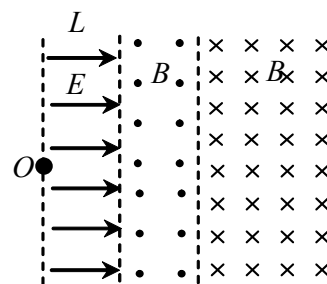


②在虚线框内画出实验电路图；

③由正确实验操作得到的数据描绘出小灯泡的伏安特性曲线如图（甲）所示，将本实验用的小灯泡接入如图（乙）所示的电路，电源电压恒为 6V，定值电阻 R<sub>3</sub> = 30Ω。内阻不计的电流表 A 的读数为 0.45A，此时小灯泡消耗的实际功率为\_\_\_\_\_W。

24. (15分) 如图所示，固定的四分之一竖直圆弧轨道 AB 的半径

$R = 0.6\text{m}$ ，其最低点与长  $L = 2.0\text{m}$ 、高  $h = 0.2\text{m}$ 、质量  $M = 5.0\text{kg}$  的长木板的水平上表面相切于 B 点。质量  $m = 1.0\text{kg}$  的小滑块（可视为质点）从圆弧顶点 A 处由静止释放，当它运动到圆弧最低点时受轨道的支持力为 25N。已知滑块与长木板间的动摩擦因数  $\mu_1 = 0.2$ ，长木板与水平地面间的动摩擦因数  $\mu_2 = 0.1$ 。（不计空气阻力，g 取  $10\text{m/s}^2$ ）

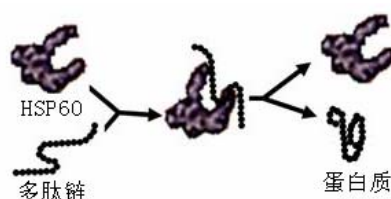




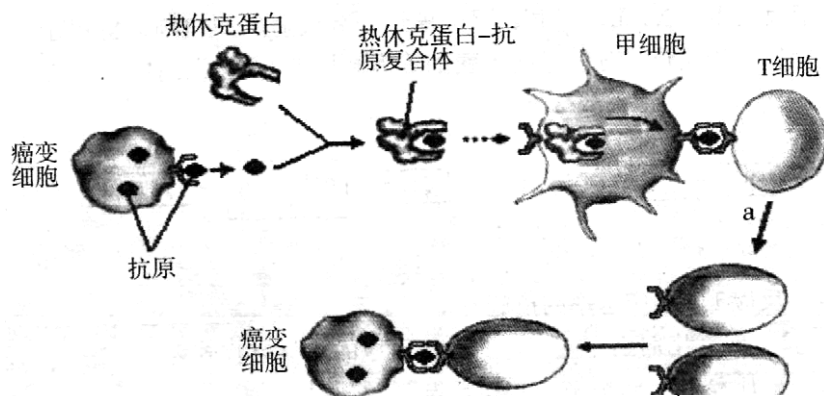
- (1) 求滑块由A运动到B的过程中，摩擦力对它做的功；
- (2) 试通过计算判断滑块能否离开长木板。若能，求滑块在长木板上运动的时间及滑块从C点离开木板到落地的过程中通过的位移大小。若不能，写出判断过程。（结果保留两位有效数字）
25. (18 分) 如图所示，空间分布着有理想边界的匀强电场和匀强磁场。左侧匀强电场的场强大小为 $E$ ，方向水平向右，电场宽度为 $L$ 。中间区域和右侧匀强磁场的磁感应强度大小均为 $B$ ，方向分别垂直纸面向外和向里。一个质量为 $m$ 、电量为 $q$ 、不计重力的带正电的粒子从电场左边缘的 $O$ 点由静止开始运动，穿过中间磁场区域进入右侧磁场区域后，又回到 $O$ 点，然后重复上述运动过程。求：
- (1) 画出带电粒子在上述过程运动的轨迹；
  - (2) 带电粒子在磁场中运动的轨道半径；
  - (3) 带电粒子在磁场中回转一周所用的时间。

26. (17 分) 请分析回答下列相关问题。

I. 热休克蛋白（HSP）是细胞和机体受到高温侵袭或生存威胁时，合成量迅速增加的一类蛋白质（如 HSP60、HSP90 等），它们具有多种功能。下图表示 HSP60 发挥作用的示意图。

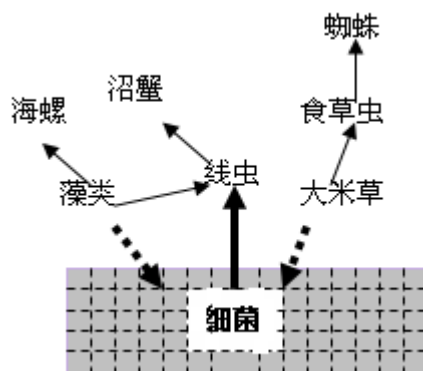


- (1) 据图推测 HSP60 所起的作用是\_\_\_\_\_。
- (2) 癌细胞能在体内“恶劣环境”下存活的关键是其 HSP90 比正常细胞的含量增多，这提示我们在开发增强化疗和放疗效果的药物时应考虑\_\_\_\_\_。
- (3) 当细胞癌变时，会产生正常细胞原本不具有的蛋白质，它可引发免疫反应，在此过程中，热休克蛋白参与了识别作用，如下图。



①图中甲细胞的名称是\_\_\_\_\_，a表示T细胞的\_\_\_\_\_过程。

②研制抗癌疫苗时最好提取纯化图中的\_\_\_\_\_。



II. 柯萨奇病毒是引起脑膜炎的一种病原体，为研制抗该病毒的灭活病毒疫苗，研究人员设计如下实验方案，用实验动物检测疫苗刺激机体产生抗体的能力。

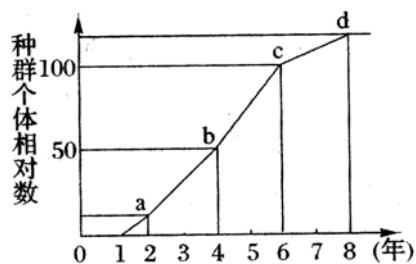
(1) 实验原理：通过接种疫苗，灭活病毒进入实验动物体内可刺激B细胞，使之增殖、分化形成\_\_\_\_\_并产生相应的抗体；当同种病毒再次入侵时，机体能产生更强的特异性免疫反应。

(2) 实验过程：将健康的实验动物分成对照组和多个实验组，每组若干只动物。

对照组的处理：接种不含疫苗的接种物，一段时间后再接种病毒。

实验组的处理：接种\_\_\_\_\_，一段时间后再接种病毒。

为确定该疫苗的有效浓度，不同实验组动物需接种\_\_\_\_\_的疫苗。



(3) 分析实验结果：统计实验组和对照组的发病率、存活率。

若该疫苗可以刺激机体产生足够的抗体，则实验组与对照组相比，\_\_\_\_\_。

27. (16分) 下图表示我市某个海滩湿地生态系统中部分生物的食物关系。请据图分析回答:

(1) 大米草和蜘蛛获得能量的方式分别

是: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(2) 沼蟹会破坏大米草根系。若在食草虫幼虫期喷洒只杀灭该虫的含磷杀虫剂, 则蜘蛛数量将\_\_\_\_\_。一段时间后大米草数量不增反降, 造成此结果的可能原因是食草虫死亡导致\_\_\_\_\_数量增加, 通过细菌→线虫→沼蟹食物关系, 引起沼蟹数量增加; 同时因含磷杀虫剂的使用, 导致藻类数量增加, 通过食物链\_\_\_\_\_也会引起沼蟹数量增加, 从而造成大米草数量不增反降。若停止使用农药, 一段时间后大米草数量又会逐渐增加。上述事例说明\_\_\_\_\_调节在生态系统中普遍存在。

(3) 假如右图表示将该生态系统中的某一资源动物种群迁入到适宜环境后的增长曲线图, 请分析:

① 图中表示种群增长速度最快的一点是\_\_\_\_\_。

② ab 段种群的年龄组成类型属\_\_\_\_\_。

③ 种群数量达到环境条件所允许的最大值的一点是\_\_\_\_\_。既要获得较大的捕获量, 又要使动物资源的更新不受破坏, 应该使该动物种群的数量保持在\_\_\_\_\_点以上。

28. (13分) I. 利用催化氧化反应将  $\text{SO}_2$  转化为  $\text{SO}_3$  是工业上生产硫酸的关键步骤。

已知:  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -196 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(1) 在  $T_1$  温度时, 该反应的平衡常数  $K = 3.33$ , 若在此温度下, 向 100 mL 的恒容密闭容器中, 充入 3.0 mol  $\text{SO}_2(\text{g})$ 、1.5 mol  $\text{O}_2(\text{g})$  和 3.0 mol  $\text{SO}_3(\text{g})$ , 则反应开始时正反应速率\_\_\_\_\_逆反应速率 (填 “>”、“<” 或 “=”);

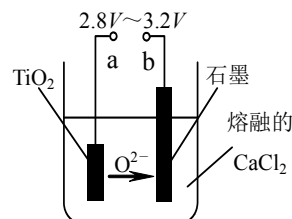
(2) 若改变上述体系的某个条件, 达到新的平衡后, 测得混合气体中  $c(\text{SO}_2) = 2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $c(\text{O}_2) = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $c(\text{SO}_3) = 4.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 则某条件的改变为\_\_\_\_\_;

(3) 在  $T_2$  温度时, 开始在 100 L 的恒容密闭容器中加入 4.0 mol  $\text{SO}_2(\text{g})$  和 10.0 ml  $\text{O}_2(\text{g})$ , 一定条件下当反应达到平衡时共放出热量 196 kJ, 此时二氧化硫的转化率为\_\_\_\_\_; 保持温度不变, 若在该容器中分别再加入 4.0 mol  $\text{SO}_2(\text{g})$  和 10.0 mol  $\text{O}_2(\text{g})$ , 达平衡时共放出热量\_\_\_\_\_

392 kJ (填“>”、“<”或“=”)。

II. (1) 肼 ( $\text{N}_2\text{H}_4$ ) — 空气燃料电池是一种环保型碱性燃料电池, 电解质溶液是 20% ~ 30% 的 KOH 溶液。电池总反应为:  $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 = \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。写出该燃料电池工作时负极的电极反应式\_\_\_\_\_;

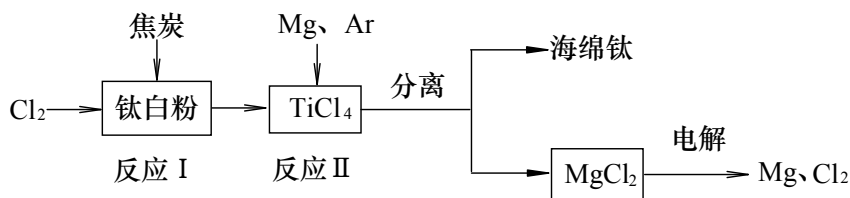
(2) 在含有  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  沉淀的饱和溶液中加入固体  $\text{NH}_4\text{Cl}$  后,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  沉淀溶解, 请用沉淀溶解平衡移动原理加以解释\_\_\_\_\_。



29. (14 分) 已知 25 °C 时部分弱电解质的电离平衡常数数据如下表:

化学式	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{H}_2\text{CO}_3$		$\text{HClO}$
平衡常数	$K_a = 1.8 \times 10^{-5}$	$K_{a1} = 4.3 \times 10^{-7}$	$K_{a2} = 5.6 \times 10^{-11}$	$K_a = 3.0 \times 10^{-8}$

21 世纪是钛的世纪。下面是利用钛白粉 ( $\text{TiO}_2$ ) 生产海绵钛 ( $\text{Ti}$ ) 的一种工艺流程:



已知: ①  $\text{Mg}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = \text{MgCl}_2(\text{s}) \quad \Delta H = -641 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

②  $\text{Cl}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{Ti}(\text{s}) = \frac{1}{2}\text{TiCl}_4(\text{l}) \quad \Delta H = -385 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(1) 钛白粉是利用  $\text{TiO}^{2+}$  发生水解生成钛酸 ( $\text{H}_2\text{TiO}_3$ ) 沉淀, 再煅烧沉淀制得的。  $\text{TiO}^{2+}$  发生水解的离子方程式为\_\_\_\_\_;

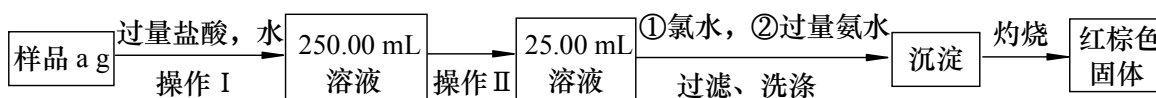
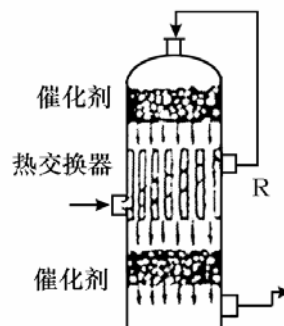
(2) 反应 I 在 800 ~ 900 °C 下进行, 还生成一种可燃性无色气体, 该气体为\_\_\_\_\_ (写化学式); 反应 II 的热化学方程式为\_\_\_\_\_ ; 该反应中加入 Ar 的目的是\_\_\_\_\_ ;

(3) 在 800 °C ~ 1000 °C 时电解  $\text{TiO}_2$  也可制得海绵钛, 装置如右图所示。图中 b 是电源的\_\_\_\_\_ 极, 阴极的电极反应式为\_\_\_\_\_。

(4) 该工艺流程中,  $\text{Cl}_2$  除了可以循环使用外, 与碱反应生成的  $\text{NaClO}$  还可用于造纸业, 根据  $\text{NaClO}$  的性质推测, 在纸浆中加入  $\text{NaClO}$  溶液的目的是\_\_\_\_\_ ; 物质的量浓度均为  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的四种溶液: a.  $\text{CH}_3\text{COONa}$  b.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  c.  $\text{NaClO}$  d.  $\text{NaHCO}_3$  ; pH 由

小到大的排列顺序是\_\_\_\_\_。

30. (15 分) 某氯化铁与氯化亚铁的混合物。现要测定其中铁元素的质量分数，实验按以下步骤进行：



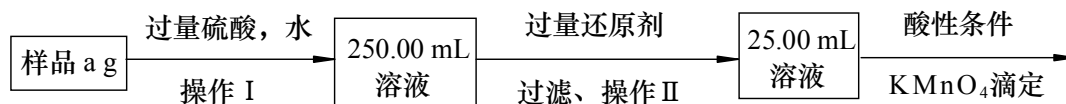
(1) 请根据上面流程，回答以下问题：

①操作 I 中加入盐酸的作用是\_\_\_\_\_；操作 I、II 中所用到的玻璃仪器除烧杯、玻璃棒、胶头滴管外，还必须有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_（填仪器名称）；

②检验上述所得沉淀已经洗涤干净的实验操作是\_\_\_\_\_；

③请写出加入氯水发生的离子反应方程式\_\_\_\_\_，将沉淀物加热，冷却至室温，用天平称量其质量为  $b_1$  g，再次加热并冷却至室温称量其质量为  $b_2$  g，若  $b_1 - b_2 = 0.3$  g，则接下来还应进行的操作是\_\_\_\_\_；

(2) 已知： $\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ ，有同学提出，还可以采用以下方法来测定：



①加入的还原剂可以是\_\_\_\_\_，发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_；

②若滴定用掉  $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{KMnO}_4$  溶液  $b \text{ mL}$ ，则样品中铁元素的质量分数是\_\_\_\_\_。

### 【选做部分】

共 8 小题，考生从中选择 2 个物理、1 个化学和 1 个生物题目作答。

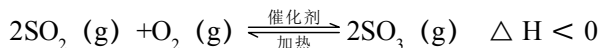
31. (8 分) 【化学—化学与技术】

请根据工业制硫酸的有关知识回答下列问题：

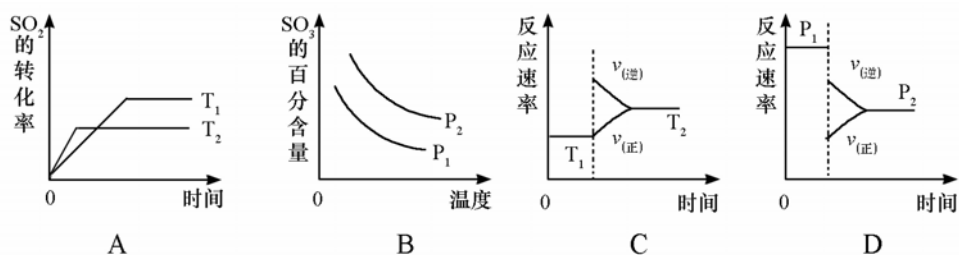
(1) 黄铁矿在沸腾炉中反应的化学方程式为\_\_\_\_\_；

(2) 在硫酸工业生产中，为了有利于  $\text{SO}_2$  的转化，且能充分利用热能，采用了中间有热交换器的接触室（见右图）。按此密闭体系中气体的流向，则在 R 处流出的气体中除  $\text{N}_2$  外的主要组成为\_\_\_\_\_；

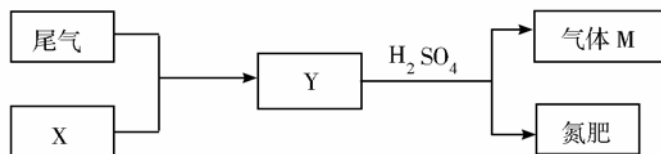
(3) 接触法制硫酸过程中，反应



则下列有关图像正确的是\_\_\_\_\_（注： $T_2 > T_1$ 、 $P_2 > P_1$ ，填序号）；



(4) 下图是工业制硫酸尾气的综合利用，气体 M 回收后可进入接触室循环生产，请根据图示判断 X 是（填名称）\_\_\_\_\_，写出 Y 与硫酸反应生成 M 的化学方程式\_\_\_\_\_。



### 32. (8 分) 【化学—物质结构与性质】

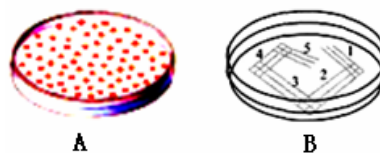
T、X、Y、Z 是中学化学常见的四种元素，原子序数依次增大，其结构或性质信息如下表：

元素	结构或性质信息
T	基态原子的 L 层上 s 电子数等于 p 电子数
X	基态原子最外层未成对电子数在该元素所在周期中最多
Y	基态原子的第一电离能在该元素所在周期中最小
Z	单质常温、常压下是气体。基态原子的 M 层上有 1 个未成对 p 电子

请根据信息回答有关问题（答题时如需表示具体元素，请用相应的元素符号）

(1) T、X、Y 三种元素的电负性由大到小的顺序是\_\_\_\_\_；

(2) 写出元素 Z 基态原子的电子排布式\_\_\_\_\_；



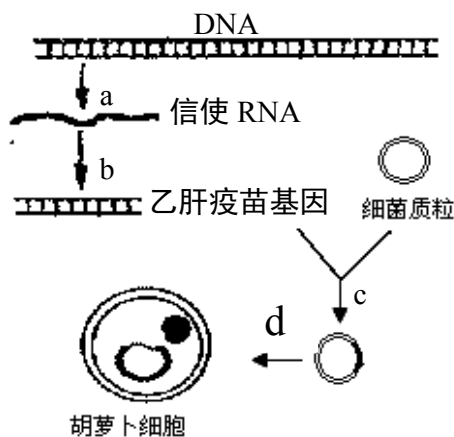
(3) X 的氢化物分子间能形成氢键, Z 的氢化物分子间不易形成氢键, 原因是\_\_\_\_\_;

(4) 分子 HTX 中, 有\_\_\_\_\_个  $\sigma$  键, \_\_\_\_\_个  $\pi$  键。

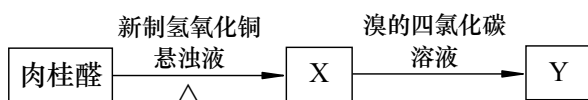
33. (8 分) 【化学—有机化学基础】

肉桂醛在食品、医药化工等方面都有应用。

(1) 质谱分析肉桂醛分子的相对分子质量为 132, 通过燃烧分析法测得分子中氢氧两种元素的质量分数分别为 6.1% 和 12.1%, 分子中的碳原子数等于氢、氧原子数之和, 则肉桂醛的分子式是\_\_\_\_\_。



(2) 肉桂醛可实现下列转化:



试回答下列问题:

① 肉桂醛是苯的一元取代物, 核磁共振氢谱显示, 苯环侧链上有三种不同化学环境的氢原子, 试写出苯环侧链中含有官能团的名称\_\_\_\_\_;

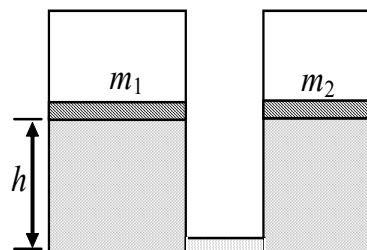
② Y 不能发生的反应类型是\_\_\_\_\_;

A. 水解反应      B. 消去反应      C. 加聚反应

D. 加成反应

③ X 与乙醇在一定条件下发生酯化反应, 其化学方程式是\_\_\_\_\_;

④ X 的同分异构体中, 属于酯类且苯环上只有一个取代基的同分异构体有\_\_\_\_\_种。



34. (8 分) 【生物—生物技术实践】

从自然界微生物中筛选某菌种的一般步骤是: 采集菌样→富集培养→纯种分离→性能测定。

(1) 不同微生物的生存环境不同, 获得理想微生物的第一步是从适合的环境采集菌样, 然后再按一定的方法分离、纯化。培养嗜盐菌的菌样应从\_\_\_\_\_环境采集。

(2) 富集培养指创设仅适合待分离微生物旺盛生长的特定环境条件, 使其群落中的数量大大增加, 从而分离出所需微生物的培养方法。对产耐高温淀粉酶微生物的富集培养应选择\_\_\_\_\_的培养基, 并在\_\_\_\_\_条件下培养。

(3) 接种前要对培养基进行\_\_\_\_\_处理。在整个微生物的分离和培养中, 一定要注意在无菌条件下进行。

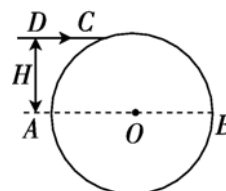
(4) 右图是采用纯化微生物培养的两种接种方法接种后培养的效果图，请分析接种的具体方法。

获得图 A 效果的接种方法是\_\_\_\_\_，获得图 B 效果的接种方法是\_\_\_\_\_。

(5) 一同学在纯化土壤中的细菌时，发现培养基上的菌落连成一片，最可能的原因是\_\_\_\_\_，应当怎样操作？\_\_\_\_\_。

### 35. (8 分) 【生物—现代生物科技】

德国科学家最近培育出一种可以生产乙肝疫苗的转基因胡萝卜，通过生吃或者榨汁食用，就可以达到接种疫苗的效果。右下图为乙肝疫苗的转基因胡萝卜生产部分过程的示意图。



(1) 获得含目的基因 D N A 的方法一般有

\_\_\_\_\_ (举两个例子)，图中乙肝疫苗基因的获得方法需要 \_\_\_\_\_ 酶的作用。

(2) 图中过程 c 的产物是\_\_\_\_\_，此过程需要通过 \_\_\_\_\_ 使质粒与目的基因切口黏合。要检测此产物与不含乙肝疫苗基因的细菌质粒是否相同，最简便的方法可以通过 PCR 来检测，更精确的方法是\_\_\_\_\_。

(3) d 过程常用的方法是\_\_\_\_\_，导入疫苗基因的胡萝卜细胞若要获得愈伤组织，除需要温度和 pH 值等条件外，还需将该受体细胞置于\_\_\_\_\_ 条件下进行培养；若要获得胡萝卜幼苗，需适时调整 \_\_\_\_\_ (植物激素名称) 的浓度比例进行诱导。

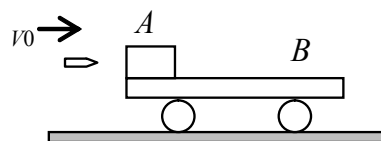
### 36. (8 分) 【物理—物理 3-3】

如图所示，两个可导热的气缸竖直放置，它们的底部由一细管连通（忽略细管的容积）。两气缸内各有一个活塞，质量分别为  $m_1$  和  $m_2$ ，已知  $m_1=5m$ ， $m_2=3m$ ，活塞与气缸无摩擦。活塞的下方为理想气体，上方为真空。两活塞与气缸底部的距离均为  $h$ 。求：

(1) 在两活塞上同时分别轻轻放置一质量为  $m$  的物块，

当活塞再次达到平衡后两活塞的高度差（假定环境温度始终保持为  $T_0$ ）；

(2) 在达到上一问的终态后，环境温度由  $T_1$  缓慢上升到  $T_2$ ，气体在状态变化过程中，两物块均不会碰到气缸顶部，在这个过程中，气体对活塞做了多少功？气体是吸热还是放热？



### 37. (8 分) 【物理—物理 3-4】

(1) 某学生利用单摆做测定重力加速度的实验，其具体操作如下：

A. 在铁架台上固定一个夹子，把单摆的摆线夹在夹子上

B. 用刻度尺和游标卡尺测出摆长  $l$



C. 将摆球向一侧偏离  $30^\circ$  后, 由静止释放摆球

D. 在释放摆球的同时开始计时

E. 记下摆球完成  $n$  次 ( $n > 30$ ) 全振动的时间  $t$

F. 把所得数据代入公式  $\frac{4\pi^2 n^2 l}{t^2}$

该学生的上述操作中, 错误的是\_\_\_\_\_ (只填字母代号).

(2) 高速公路上的标志牌都用“回归反射膜”制成, 夜间行车时, 它能把车灯射出的光逆向返回. 这种“回归反射膜”是用球体反射元件制成的. 如图, 透明介质球的球心位于  $O$  点, 半径为  $R$ , 光线  $DC$  平行于直径  $AOB$  射到介质球的  $C$  点,  $DC$  与  $AB$  的距离  $H = \frac{\sqrt{3}}{2}R$ . 若  $DC$  光线进入介质球折射后, 经一次反射, 再折射后射出的光线与入射光线平行, 试作出光路图, 并算出介质球的折射率.

38. (8 分) 【物理—物理 3-5】

(1) 日本福岛核电站危机引起了全球关注核能利用的安全, 关于核能的利用下列说法正确的是\_\_\_\_\_.

A. 所有的铀核俘获慢中子后都能裂变

B. 放射线能杀伤癌细胞或阻止癌细胞分裂, 对人体的正常细胞不会有伤害作用

C. 对放射性的废料, 要装入特制的容器并埋入深地层进行处理

D. 原子核的结合能越大, 核子结合得越牢固, 原子越稳定

(2) 质量为  $2\text{kg}$  的平板车  $B$  上表面水平, 原来静止在光滑水平面上, 平板车一端静止着一块质量为  $2\text{kg}$  的物体  $A$ , 一颗质量为  $0.01\text{kg}$  的子弹以  $600\text{m/s}$  的速度水平瞬间射穿  $A$  后, 速度变为  $100\text{m/s}$ , 如果  $A$ 、 $B$  之间的动摩擦因数为  $0.05$ , 求:

①  $A$  的最大速度;

② 若  $A$  不会滑离  $B$ ,  $B$  的最大速度是多少?

## 高三理科综合练习题（一）

### 生物参考答案及评分标准

选择题：（每小题 4 分，共计 32 分）

1D    2C    3B    4C    5C    6C    7D    8C

非选择题：（33 分 +8 分，共 41 分）

#### 【必做部分】

26.（17 分）（除特殊标记外，其余每空 2 分）

- I. (1) 促使多肽链形成（具有一定空间结构的）蛋白质（把肽链加工成蛋白质）  
(2) 抑制 HSP90 的活性（抑制 HSP90 基因的表达、降低 HSP90 的含量）  
(3) ①吞噬细胞    增殖分化                      ② 热休克蛋白—抗原复合体
- II. (1) 浆细胞（效应 B 细胞）（1 分）    (2) 疫苗（含疫苗的接种物）    不同浓度  
(3) 发病率低、存活率高

27.（16 分）（除特殊标记外，其余每空 1 分）

- (1) 大米草主要通过光合作用获得能量（2 分）    蜘蛛通过摄取食物获得能量（2 分）  
(2) 减少            细菌（2 分）  
藻类→线虫→沼蟹（2 分）                      负反馈（2 分，只答“反馈”不得分）  
(3) ① b            ② 增长型（2 分）                      ③ d    b

#### 【选做部分】

34. 【生物—生物技术实践】（8 分，每空 1 分）

- (1) 海滩等高盐                      (2) 以淀粉为惟一碳源                      高温  
(3) 高压蒸汽灭菌  
(4) 稀释涂布平板法                      平板划线法  
(5) 菌液浓度过高或培养过程被杂菌污染                      增大稀释倍数（或严格无菌操作）  
(原因与操作要对应)

35. 【生物—现代生物科技专题】（8 分，每空 1 分）

- (1) 从基因文库中获取，人工合成，（逆转录法，PCR 扩增）    逆转录  
(2) 重组质粒                      DNA 连接酶                      DNA 分子杂交技术  
(3) 农杆菌转化法                      无菌                      生长素和细胞分裂素

## 高三理科综合练习题（一）

### 化学参考答案及评分标准

9. C      10. C      11. A      12. B      13. D      14. A      15. D

28. (13 分) I (1)  $>$  (2 分)      (2) 降低温度 (2 分, 只写温度不得分)

(3) 50% (2 分);       $>$  (2 分)

II (1) (1)  $\text{N}_2\text{H}_4 + 4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = 4\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 \uparrow$  (2 分)

(2) 在  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  的饱和溶液中存在如下平衡:  $\text{Mg}(\text{OH})_2 (\text{固体}) \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^-$ , (1 分) 当加入固体  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , 电离出的  $\text{NH}_4^+$  结合  $\text{OH}^-$  (1 分) 生成难电离的  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , 使上述溶解平衡右移,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  固体逐渐溶解 (1 分)。

29. (14 分)

(1)  $\text{TiO}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{TiO}_3 \downarrow + 2\text{H}^+$  (2 分)

(2) CO (1 分);  $2\text{Mg}(\text{s}) + \text{TiCl}_4(\text{l}) = 2\text{MgCl}_2(\text{s}) + \text{Ti}(\text{s}) \quad \Delta H = -512 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  (3 分),

Mg 和 Ti 都有强还原性, 防止被氧化 (1 分)

(3) 正 (1 分)       $\text{TiO}_2 + 4\text{e}^- = \text{Ti} + 2\text{O}^{2-}$  (2 分)

(4) 漂白纸浆 (2 分);      a d c b (2 分)

30. (15 分)

(1) ①抑制  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$  水解 (1 分);

250mL 容量瓶、酸式滴定管 (各 1 分, 漏写 “250 mL”、“酸式” 均不得分)

②取少量最后一次的洗液于试管中, 滴加适量浓 NaOH 溶液 (1 分), 将一小块湿润的红色石蕊试纸置于玻璃棒的一端靠近试管口, 加热 (1 分), 若试纸不变蓝, 说明沉淀已洗涤干净 (1 分) (检验  $\text{Cl}^-$  也得 1 分)

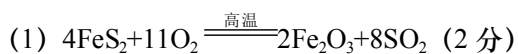
③  $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$  (2 分);

再次加热冷却并称量, 直至两次质量差小于 0.1 g (2 分)

(2) ① Cu (1 分),  $\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$  (2 分)

②铁元素的质量分数是  $\frac{2.8bc}{a}$  (2 分)

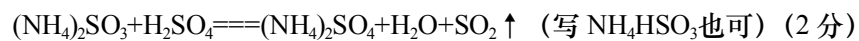
31. 【化学——化学与技术】 (共 8 分)



(2) C (1 分)

(3) A B (2 分)

(3) 氨水 (1 分)



32. 【化学—物质结构与性质】 (共 8 分)

(1)  $\text{N} > \text{C} > \text{Na}$  (2 分)

(2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  (2 分)

(3) Cl 的电负性比 N 小、原子半径比 N 大 (2 分)

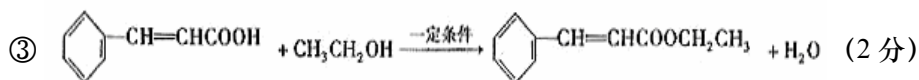
(4) 2, 2 (2 分)

33. 【化学—有机化学基础】 (共 8 分)

(1)  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}$  (2 分)

(2) ① 碳碳双键 醛基 (每个 1 分, 共 2 分)

② C (1 分)



④ 3 (1 分)

## 高三理科综合练习题（一）

### 物理参考答案及评分标准

二、选择题（每题 4 分，少选得 2 分）

16. BC 17. B 18. AB 19. BD 20. AC 21. CD 22. C

23. (12 分) (1) ①乙 (1 分) ②  $9.4\text{m/s}^2$  (2 分，没有单位的不得分)

③纸带受到摩擦阻力和空气阻力 (1 分)

(2) ①  $A_2$  (1 分)  $R_1$  (1 分)

② 电流表外接，滑动变阻器接成分压式 (3 分)

③ 0.50 (3 分)

24. (15 分) 参考解答：

(1) 滑块在 B 点时，由牛顿第二定律得  $F_N - mg = m \frac{v_B^2}{R}$  (1 分)

$v_B = 3\text{m/s}$  (1 分)

滑块由 A 运动到 B 的过程中，由动能定理得  $mgR + W_f = \frac{1}{2}mv_B^2$  (2 分)

联立以上两式可得  $W_f = -1.5\text{J}$  (1 分)

(2) 长木板受到滑块对它的摩擦力为  $F_{f1} = \mu_1 mg = 2\text{N}$

长木板受到地面对它的摩擦力为  $F_{f2} = \mu_2(M+m)g = 6\text{N}$

因  $F_{f1} < F_{f2}$ ，故长木板不动 (2 分)

滑块速度减小到零时通过的距离  $x_1 = \frac{v_B^2}{2a} = 2.25\text{m} > l = 2.0\text{m}$

故滑块能离开长木板 (1 分)

设滑块在长木板上运动的时间为  $t_1$ ，则  $l = v_B t_1 - \frac{1}{2}at_1^2$  (1 分)

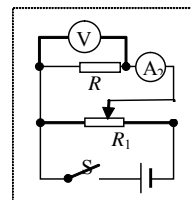
代入数据解得  $t_1 = 1.0\text{ s}$  ( $t_1 = 2.0\text{s}$  舍去) (1 分)

滑块运动到 C 点时的速度为  $v_C = v_B - at_1 = 1.0\text{m/s}$  (1 分)

滑块离开长木板后做平抛运动，设其运动的时间为  $t_2$ ，则

$$h = \frac{1}{2}gt_2^2 \quad (1 \text{ 分}) \quad x_2 = v_C t_2 \quad (1 \text{ 分})$$

联立解得  $x_2 = 0.2\text{m}$  (1 分)



滑块离开C点到落地的过程中通过的位移大小为

$$l = \sqrt{x_2^2 + h^2} \approx 0.28m \quad (1 \text{ 分})$$

25. (18 分) 参考解答:

(1) 运动轨迹如图所示 (3 分)

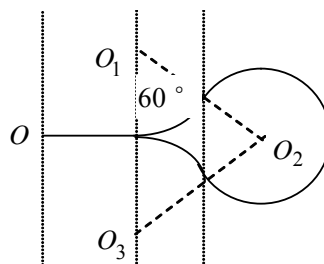
(2) 带电粒子在电场中加速, 由动能定理, 得:

$$qEL = \frac{1}{2}mv^2 \quad (3 \text{ 分})$$

带电粒子在磁场中偏转, 由牛顿第二定律, 得:

$$Bqv = m \frac{v^2}{R} \quad (3 \text{ 分})$$

由以上两式, 可得  $R = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2mEL}{q}}$  (1 分)



(3) 带电粒子在两磁场区运动半径相同, 如图所示, 三段圆弧的圆心组成的三角形  $\Delta O_1O_2O_3$  是等边三角形, 其边长为  $2R$ , 所以

在中间磁场中运动时间  $t_1 = \frac{T}{3} = \frac{2\pi m}{3qB}$  (3 分)

在右侧磁场中运动时间  $t_2 = \frac{5}{6}T = \frac{5\pi m}{3qB}$  (3 分)

则粒子在磁场中回转一周所用时间为  $t = t_1 + t_2 = \frac{7\pi m}{3qB}$  (2 分)

36. (8 分) 参考解答:

(1) 设左、右活塞的面积分别为  $S_1$  和  $S_2$ , 由于气体处于平衡状态, 故两活塞对气体的

压强相等, 即:  $\frac{5mg}{S_1} = \frac{3mg}{S_2}$  由此得  $S_1 = \frac{5}{3}S_2$  (1 分)

在两个活塞上各加一质量为  $m$  的物块后, 右活塞降至气缸底部, 所有气体都在左气缸中;

在初态, 气体的压强为  $\frac{3mg}{S_2}$ , 体积为  $\frac{8}{3}S_2h$ ;

在末态, 设左活塞的高度为  $x$ , 气体压强为  $\frac{18mg}{5S_2}$  (1 分), 体积为  $\frac{5}{3}S_2x$

由玻意耳定律, 得:  $\frac{3mg}{S_2} \times \frac{8}{3}S_2h = \frac{18mg}{5S_2} \times \frac{5}{3}S_2x$  (1 分)

