

秘密★启用前 【考试时间：1月11日 9:00—11:30】

昆明市 2022 届高三“三诊一模”摸底诊断测试

理科综合能力测试

注意事项：

1. 答题前，考生务必用黑色碳素笔将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号填写在答题卡上，并认真核准条形码上的准考证号、姓名、考场号、座位号及科目，在规定的地方贴好条形码。
2. 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，将本试卷和答题卡交回。

可能用到的相对原子质量：H—1 C—12 N—14 O—16 S—32 Cu—64 Pb—207

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

1. GTP (G—P~P~P) 与 ATP 的结构相似，GTP 中的碱基是鸟嘌呤。G 蛋白能与 GTP 结合，使 GTP 水解成 GDP 和 P_i 。下列有关叙述错误的是
 - A. GTP 中 G 代表鸟苷，P 代表磷酸基团
 - B. G—P 不是 RNA 的基本单位
 - C. G 蛋白可能具有催化功能
 - D. GTP 水解时可释放能量
2. 下列生物学实验的材料选择和相关步骤，正确的是

选项	实验名称	选择的材料	相关步骤
A	检测生物组织中的蛋白质	豆浆	在待测样液中加入 NaOH 和 $CuSO_4$ 等量混合的溶液
B	噬菌体侵染细菌的实验	酵母菌	先分别在含有放射性同位素 ^{35}S 和 ^{32}P 的培养基中培养酵母菌
C	用高倍显微镜观察叶绿体	菠菜叶稍带叶肉的下表皮细胞	在低倍显微镜下观察到叶片细胞后，换用高倍显微镜
D	生物体维持 pH 稳定的机制	马铃薯匀浆	不需要测试马铃薯匀浆等溶液的起始 pH

3. 多重耐药鲍曼不动杆菌对头孢类、青霉素类等抗菌药物都具有耐药性，使临床致死率日趋升高。主要原因是该菌能产生分解抗菌药物的酶，同时其外排泵基因会过度表达，利于外排泵将抗菌药物泵出细胞。相关叙述错误的是
 - A. 该菌耐药性逐渐增强是大量抗菌药物使其基因突变的结果
 - B. 该菌可能会产生多种分解抗菌药物的酶
 - C. 该菌外排泵数量可能多于普通型鲍曼不动杆菌
 - D. 外排泵抑制剂的研发为临床治疗提供了一种思路

理科综合能力测试试卷·第 1 页 (共 16 页)

4. 将马勒哥果蝇幼虫体内连续分裂的细胞取出，用秋水仙素等溶液处理，可使分裂的细胞处于有丝分裂中期，染色后显微观察到某细胞中染色体如下图。相关叙述错误的是
- A. 图中细胞来自于雄性果蝇
B. 图中细胞的同源染色体联会形成四分体
C. 图中细胞的染色体含有 16 个 DNA 分子
D. 秋水仙素能够抑制纺锤体的形成
5. 抗体合成的部分过程是：在游离的核糖体中开始多肽链的合成，当合成了一段肽链后，这段肽链会与核糖体复合物一起转移到内质网上，并与内质网膜上特定受体相互作用，产生通道，允许这段多肽链进入内质网腔内。相关叙述错误的是
- A. 该过程包含基因表达的完整过程
B. 多肽链的合成过程中，核酸之间的相互识别保证了遗传信息准确传递
C. 多肽链进入内质网加工，初步形成具有一定空间结构的蛋白质
D. 内质网膜特定受体基因的缺陷，会导致机体免疫功能的下降
6. 胰腺分为外分泌部和内分泌部，内分泌部由大小不同的细胞团——胰岛组成。下列有关叙述错误的是
- A. 外分泌部能分泌胰液到小肠
B. 外分泌部的分泌活动受促胰液素的调节
C. 胰岛分泌的胰岛素不足可能导致糖尿病的发生
D. 胰岛分泌的胰高血糖素能促进肝糖原和肌糖原的分解
7. 扶荔宫是昆明 COP15 峰会室外展示温室。下列说法不正确的是
- A. 温室的保温材料表面层聚乙烯是混合物
B. 温室地面主要材料沥青的成分是高级脂肪酸甘油酯
C. 可利用焰色反应检验某植物营养液中是否含有钾元素
D. 温室主要构件镀锌钢管的镀层破损后仍能对钢管起保护作用
8. 下列说法不正确的是
- A. 淀粉在酶的作用下可以水解成乙醇
B. 葡萄糖与银氨溶液反应可以析出银
C. 石油通过裂化和裂解可以生成乙烯
D. 乙醇被酸性重铬酸钾溶液氧化可以生成乙酸
9. 关于下列仪器说法正确的是



- A. 能直接加热的是③⑤
B. 能用于分离提纯的是①③
C. 使用前需要检漏的是②④
D. 能作为反应容器的是②⑤

理科综合能力测试试卷·第 2 页(共 16 页)

10. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

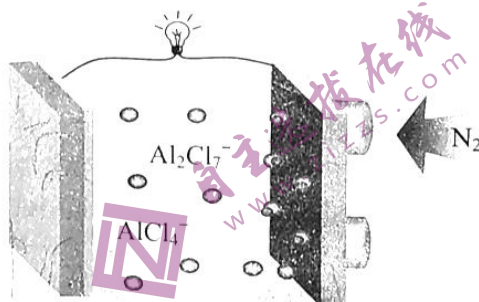
- A. 18 g $H_2^{18}O$ 含有的中子数为 $10 N_A$
- B. 4.4 g CO_2 、 N_2O 的混合气体中含氧原子数为 $0.3 N_A$
- C. 常温下, 1 mol 浓硝酸与足量 Fe 反应转移电子数为 $3 N_A$
- D. 2 mol NO 和 1 mol O_2 充分反应后, NO_2 分子数小于 $2 N_A$

11. X、Y、Z、W、R 是原子序数依次增大的短周期主族元素, X 与 Y 组成的化合物遇到 X 与 R 组成的化合物会产生白烟, 原子序数 $X+R=Y+W$, Y、Z、R 位于不同的主族。下列说法不正确的是

- A. 简单离子半径: $W < Z < Y$
- B. RZ_2 可用作消毒剂
- C. Y 和 Z 形成的化合物都是酸性氧化物
- D. Y、Z、R 的简单氢化物的沸点: $Z > Y > R$

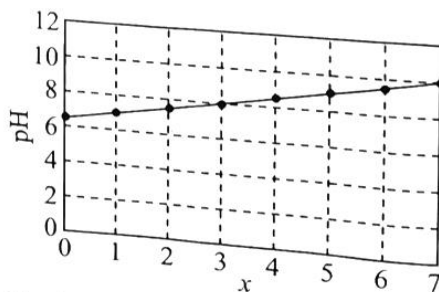
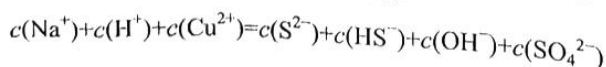
12. 2020年, 我国科学家以铝和石墨烯载钨作电极, 氯铝酸型离子液体作电解质, 构建了如图所示的 Al- N_2 电池体系 (阳离子略), 总反应为: $2Al + N_2 \xrightleftharpoons[充电]{放电} 2AlN$ 。下列说法正确的是

- A. 电池充电时 $Al_2Cl_7^-$ 向 Al 电极移动
- B. 石墨烯载钨电极的电势比 Al 电极低
- C. 电池放电时, 每转移 $3 mol e^-$ 消耗 11.2 L N_2
- D. 电池放电时, 正极的电极反应式是:
 $8Al_2Cl_7^- + N_2 + 6e^- = 2AlN + 14AlCl_4^-$



13. 室温下, 已知 $K_{sp}(CuS) = 8.8 \times 10^{-36}$, 饱和 $Cu(OH)_2$ 溶液中 $x = -\lg \frac{c(Cu^{2+})}{2.2 \times 10^{-5}}$ 与 pH 的关系如下图所示。向 $0.1 mol \cdot L^{-1}$ 的 Na_2S 溶液 (pH=12.4) 中加入一定量的 $CuSO_4$ 晶体。下列说法正确的是

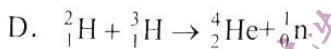
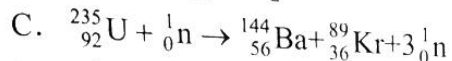
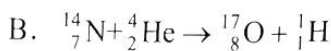
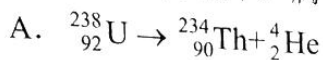
- A. 室温下 $K_{sp}[Cu(OH)_2] = 2.2 \times 10^{-18}$
- B. 加入 $CuSO_4$ 晶体时, 先生成 $Cu(OH)_2$ 沉淀
- C. 室温下, CuS 在等浓度的 Na_2S 和 H_2S 溶液中的 K_{sp} 相等
- D. 反应后的溶液中存在离子浓度关系:



理科综合能力测试试卷·第3页(共16页)

二、选择题：本大题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每题给出的四个选项中，第 14~17 题只有一项符合题目要求；第 18~21 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，有选错或不选的得 0 分。

14. 下列核反应方程中，属于太阳内部核聚变反应的方程是



15. 2021 年 4 月，中国空间站天和核心舱进入轨道，其轨道可视为圆轨道，绕地球运行的周期约为 90 分钟；6 月，神舟十二号载人飞船成功对接天和核心舱，与此前已对接的天舟二号货运飞船一起构成三舱组合体，若对接前后天和核心舱轨道不变。下列说法正确的是

A. 空间站在轨道上运行的速度介于地球的第一宇宙速度和第二宇宙速度之间

B. 空间站在轨道上运行的速率大于地球同步卫星的速率

C. 对接成功后，空间站由于质量增大，运行周期变大

D. 对接成功后，空间站由于质量增大，运行速度变小

16. 某地有一风力发电机，它的叶片转动时可形成半径为 20m 的圆面。某时间内该地区的风向恰好跟叶片转动的圆面垂直，已知空气的密度为 1.2kg/m^3 ，假如这个风力发电机能将此圆内空气动能的 10% 转化为电能，若该风力发电机的发电功率约为 $1.63 \times 10^4\text{W}$ ，则该地区的风速约为

A. 10m/s

B. 8m/s

C. 6m/s

D. 4m/s

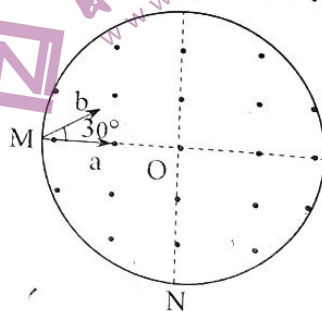
17. 如图所示，半径为 R 的圆形区域内有垂直纸面向外的匀强磁场，两完全相同的带正电粒子 a 和 b，以相同的速率从 M 点射入磁场，粒子 a 沿半径 MO 方向射入，粒子 b 沿与半径 MO 成 30° 角方向射入，不计粒子重力及两粒子之间的相互作用，若粒子 a 从 N 点射出磁场， $\angle \text{MON} = 90^\circ$ 。则粒子 a、b 在磁场中运动的时间之比为

A. 3:4

B. 3:2

C. 2:3

D. 1:2



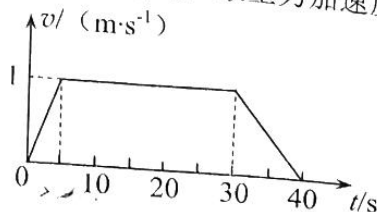
18. 送餐服务是机器人应用的一个领域，只要设置好路线，将餐盒放在水平托盘上，它就能把餐盒送到指定位置。若配餐点和目标位置在同一直线通道上，机器人从静止开始启动，经 40s 恰好把餐盒送到目标位置，其运动过程中速度 v 随时间 t 变化的图像如图所示，已知餐盒的总质量 2.5kg ，餐盒与水平托盘始终无相对滑动，取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，则

A. 机器人加速运动的加速度大小为 0.2m/s^2

B. 机器人加速过程中托盘对餐盒所做的功为 1.25J

C. 机器人减速过程中托盘对餐盒作用力的大小为 0.25N

D. 配餐点和目标位置距离为 30m

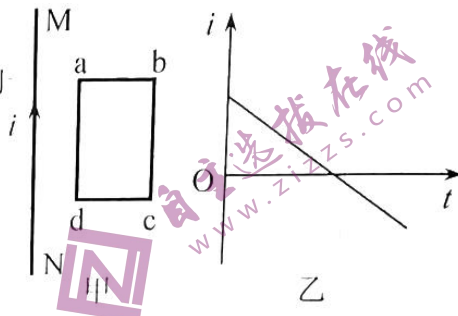


理科综合能力测试卷·第 4 页 (共 16 页)

9. 如图甲所示, 矩形线框 $abcd$ 与直导线 MN 固定在同一平面内, 线框的 ad 、 bc 两条边与导线 MN 平行。规定从 N 至 M 为直导线中电流的正方向, 当导线 MN 中通以按图乙所示

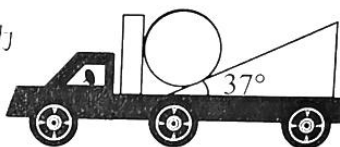
规律变化的电流时, 下列说法正确的是

- A. 矩形线框中感应电流先沿 $abcda$ 方向后沿 $adcba$ 方向
- B. 矩形线框中感应电流始终沿 $abcd a$ 方向
- C. 矩形线框所受安培力方向先向左后向右
- D. 矩形线框所受安培力方向始终向左



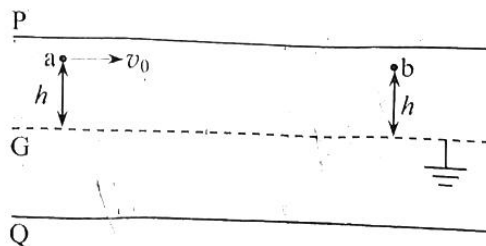
20. 如图所示, 倾角为 37° 的斜面和垂直挡板固定在卡车上, 现将均质圆柱状工件置于斜面和垂直挡板之间, 忽略工件与斜面、垂直挡板之间的摩擦, 运输过程中工件与卡车始终相对静止, 下列说法中正确的是

- A. 卡车匀速行驶时, 垂直挡板对工件的支持力大于工件的重力
- B. 卡车由静止突然启动时, 工件对垂直挡板的压力变小
- C. 卡车突然刹车时, 工件对斜面的压力可能为零
- D. 卡车减速运动过程中, 斜面对工件做的功小于工件克服垂直挡板支持力做的功



21. 如图所示, 两足够大的金属板 P 、 Q 水平放置, 两金属板正中间有一水平放置的接地金属网 G , 金属板 P 、 Q 的电势均为 ϕ ($\phi > 0$)。金属网 G 上方固定着比荷均为 k 的两带正电粒子 a 、 b , 它们到金属网 G 的距离均为 h 。某时刻将粒子 a 以水平速度 v_0 向右抛出, 同时粒子 b 由静止释放, 若粒子 a 从开始运动到第一次通过金属网 G 时水平位移为 $2h$, 一段时间后两粒子相遇, 相遇时粒子 b 的速度大小为 v_0 。两粒子的重力及它们间的相互作用可忽略, 两粒子在两板间运动时不会与金属网 G 相撞。下列说法正确的是

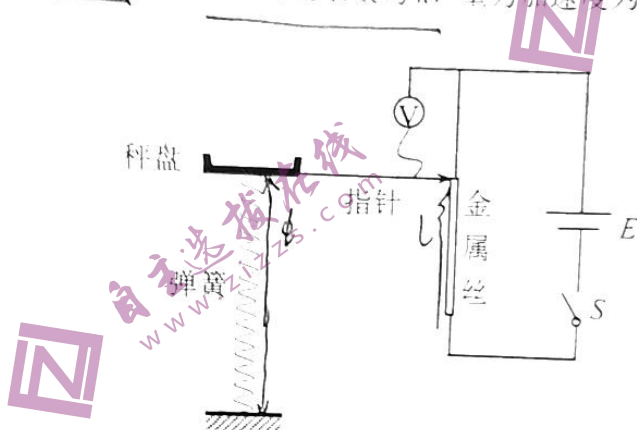
- A. 粒子 b 的最大速度为 v_0
- B. 金属板 P 、 Q 间的距离为 $\frac{2khq\phi}{v_0^2}$
- C. 粒子 a 、 b 初始位置之间的距离可能为 $10h$
- D. 若增大粒子 a 的初速度, 粒子 a 、 b 有可能不相遇



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. (5 分) 某同学设计如图所示的电路来测量物体的质量，当秤盘上不放物体时指针与金属丝上端接触，放物体后指针随秤盘同步下移，根据电压表示数就可以知道所放物体的质量，指针从上端滑到下端的过程中，秤盘始终保持水平，弹簧始终在弹性限度内。已知金属丝的总长度为 l ，弹簧的劲度系数为 k ，重力加速度为 g ，电源电动势为 E ，内阻忽略不计。

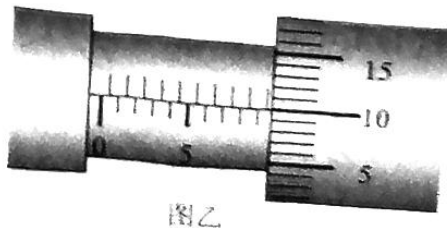
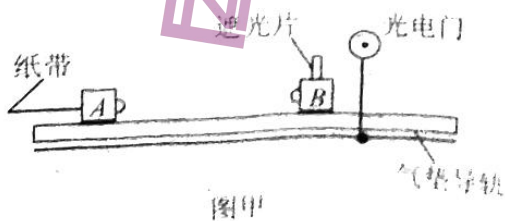


Handwritten notes: $GT \cdot R \cdot U \uparrow$
 $R \propto l$

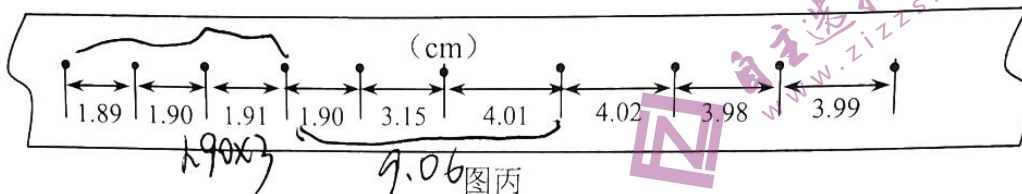
- (1) 某次测量时，电压表示数为 U ，则所放物体的质量为 _____；(用题目所给字母表示)
 (2) 该装置能够测量的最大质量为 _____。(用题目所给字母表示)

23. (10 分) 某同学利用图甲所示的装置验证动量守恒定律。在图中，气垫导轨上有 A、B 两个滑块，滑块 A 右侧带有一弹簧片，左侧与穿过打点计时器(图中未画出)的纸带相连；滑块 B 左侧也带有一弹簧片，上面固定一遮光片，光电计时器(未完全画出)可以记录遮光片通过光电门的时间。已知滑块 A 质量 $m_1=300g$ ，滑块 B 的质量 $m_2=100g$ 。将光电门固定在滑块 B 的右侧，启动打点计时器，给滑块 A 一水平向右的瞬时冲量，使它 与静止的滑块 B 相碰，碰后光电计时器显示的挡光时间为 $\Delta t=3.200ms$ 。所有计算结果均保留 2 位有效数字。

- (1) 该同学用螺旋测微器测得该遮光片的宽度 d 如图乙所示，则 $d=0.960$ mm。两滑块碰撞后滑块 B 的速度 $v_B=$ _____ m/s；



- (2) 碰撞前后打出的纸带如图丙所示。已知打点计时器所用的交流电的频率 $f=50\text{Hz}$ ，根据纸带数据可得两滑块碰撞前瞬间滑块 A 的速度大小 $v_1= \underline{\hspace{2cm}}$ m/s，碰撞后瞬间滑块 A 的速度大小 $v_2= \underline{\hspace{2cm}}$ m/s;



- (3) 定义 $\delta = \left| \frac{p-p'}{p} \right| \times 100\%$ 为实验的相对误差 (其中 p 为碰撞前滑块 A、B 总动量, p' 为碰撞后滑块 A、B 总动量), 物理实验要求 $\delta \leq 5\%$ 。计算本实验的相对误差 $\delta = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

24. (12分)

如图所示, 质量为 m 、带电量为 $+q$ 的小球 (可视为质点) 与绝缘不可伸长的轻绳相连, 绳子另一端固定在拉力传感器上的 O 点 (拉力传感器没有画出), O 点距离水平地面的高度为 $2R$, 空间存在竖直向下的匀强电场。现使小球获得一初速度后绕 O 点在竖直平面内做半径为 R 的圆周运动, 拉力传感器显示出绳子拉力的最小值为 0, 最大值为 $12mg$, g 为重力加速度。求:

- (1) 匀强电场的场强大小;
- (2) 若小球运动到最低点时绳子断裂, 小球落地点到 O 点的水平距离。

$$m v_2^2 = m v_1^2 + (qE + mg) R$$

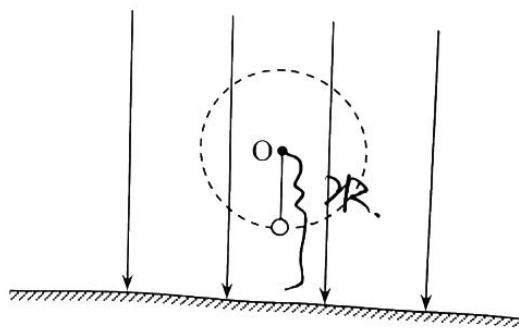
$$m v_1^2 = mgR + qER$$

$$m v_2^2 = 12mg - mg - qE = 11mgR - qER$$

$$5qER + 5mgR = 12mgR - qER$$

$$6qER = 6mgR$$

$$qE = mg$$



$$\frac{v_2^2}{R} = 10gR$$

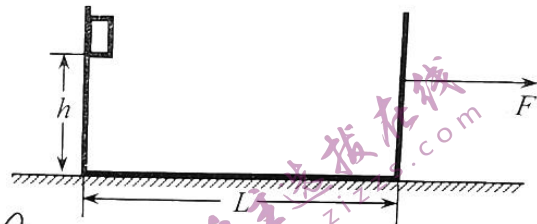
$$R = \frac{1}{2} \times 2g t^2$$

25. (20分)

如图所示，质量为 $M=2.5\text{kg}$ 的一只长方形空铁盒静止在水平地面上，铁盒与水平地面间的动摩擦因数 $\mu_1=0.3$ ，对其施加水平拉力进行多次实验，发现要使一质量为 $m=0.5\text{kg}$ 的木块能静止在铁盒竖直左侧壁上不下滑，水平拉力 F 应满足 $F \geq 129\text{N}$ ，取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力。

- 求木块与铁盒内壁间的动摩擦因数 μ_2 ；
- 某次实验时，将大小为 $F_0=68.25\text{N}$ 的水平拉力作用在铁盒上，同时释放木块，铁盒和木块由静止开始运动，木块沿铁盒左侧壁落到底部且不反弹，木块落到铁盒底部瞬间撤去拉力。已知木块释放时距离铁盒底部的高度 $h=22.5\text{cm}$ ，铁盒长度为 $L=30\text{cm}$ ，木块与铁盒内壁以及底部的动摩擦因数均相同，木块和铁盒右侧壁发生的碰撞是完全非弹性碰撞，所有碰撞时间忽略不计，求：

- 木块落到铁盒底部时铁盒的速度；
- 该实验中木块运动的总时间。



Handwritten calculations and diagrams:

$$\frac{5}{8} \times t^2 =$$

$$8.25 - 0.3 \times 2 \times 10$$

$$\therefore 9.75$$

$$\frac{1975}{100}$$

$$\frac{3159}{4}$$

$$\frac{3151}{4}$$

$$\frac{3147}{4}$$

$$\frac{3139}{4}$$

$$\frac{313}{4}$$

$$\frac{129}{3}$$

$$3 \times a = 129$$

$$0.5 = \mu_2 \times 20$$

$$0.5 = 20 \mu_2$$

$$\mu_2 = 0.025$$

$$68.25 - 0.3 \times 2 \times 10 = 67.25$$

$$\frac{67.25}{3}$$

$$\frac{22.45}{2}$$

$$\frac{44.25}{1000} \times \frac{1}{4}$$

$$V^2 = 2ax$$

$$\frac{449}{800}$$

$$3 \times 0.3 \times 0.9 \times \frac{1}{4}$$

$$\frac{22.45}{2}$$

$$\frac{44.25}{1000} \times \frac{1}{4}$$

$$V^2 = 2ax$$

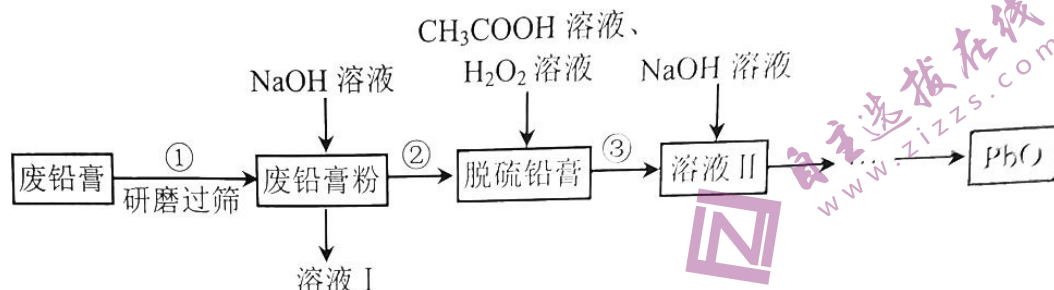
$$\frac{449}{800}$$

$$\frac{160 - 95}{16}$$

$$\frac{3159}{1600}$$

$$\frac{65}{26}$$

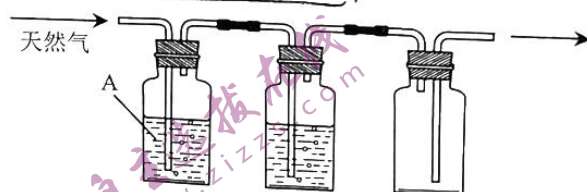
26. (15分) 铅蓄电池的拆解、回收和利用可以减少其对环境的污染, 具有重要的可持续发展意义。利用废铅蓄电池的铅膏(主要成分为 PbSO_4 、 PbO_2 , 还有少量 Pb 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3) 制备 PbO 的流程如下:



回答下列问题:

- 步骤①将废铅膏研磨过筛的目的是_____。
- 向废铅膏粉中加入 NaOH 溶液可将 PbSO_4 转化为 PbO , 反应的离子方程式是_____。
- 溶液 I 中主要含有的阴离子有 OH^- 、_____。
- 加入 CH_3COOH 溶液和 H_2O_2 溶液可将脱硫铅膏中的含铅物质转化为 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ 。
 H_2O_2 的电子式为_____， PbO_2 转化为 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ 的化学方程式是_____。
- 为使 Pb^{2+} 完全沉淀并获得纯净的 PbO , 需向溶液 II 中分两次加入 NaOH 溶液。第一次加入的目的是_____，过滤后，第二次加入 NaOH 溶液调节溶液的 pH 至少为_____ (已知: 25°C , $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3]=4\times 10^{-38}$, $K_{\text{sp}}[\text{Pb}(\text{OH})_2]=1\times 10^{-16}$)。
- 若废铅膏中铅元素的质量分数为 69%, 用上述流程对 1 kg 废铅膏进行处理, 得到 PbO 669 g, 则铅的回收率为_____%。

27. (14分) 天然气是绿色、优质的能源。开采的天然气中通常会含有杂质 H_2S 和 CO_2 。实验室利用如下装置除去杂质并测定 H_2S 的含量。



已知: FeS 难溶于水可溶于稀硫酸, CuS 既不溶于水又不溶于稀硫酸。
可供选择的试剂有: FeSO_4 溶液、 CuSO_4 溶液、 NaOH 溶液、 NaCl 溶液

- 回答下列问题:
- A 中的试剂是_____。
 - 为测量 H_2S 的含量, 停止通气后, 对洗气瓶中混合物应进行的操作是_____、干燥、称量。其中第一步操作用到的玻璃仪器有玻璃棒、烧杯、_____。
 - 若通入 22.4 L 标准状况下的气体, 测得生成沉淀 3.84 g, 则此天然气中 H_2S 的体积分数为_____%。

(4) 室温下, 氢硫酸 (H_2S) 和碳酸的电离平衡常数如下表所示:

	K_{a1}	K_{a2}
H_2S	1.1×10^{-7}	1.3×10^{-13}
H_2CO_3	4.5×10^{-7}	4.7×10^{-11}

H_2S 与碳酸钠溶液反应的化学方程式是_____，是否用碳酸钠溶液替代 A 中的试剂? _____ (填“是”或“否”)。原因是_____。

(5) 工业上也可使用醇胺吸收 H_2S , 反应原理为 $(\text{HOCH}_2\text{CH}_2)_2\text{NH} + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons (\text{HOCH}_2\text{CH}_2)_2\text{NH}_2\text{HS}$, 上述反应说明 $(\text{HOCH}_2\text{CH}_2)_2\text{NH}$ 中, _____ (填基团结构简式) 具有碱性。

28. (14 分) 我国提出 2060 年达“碳中和”目标, 通过反应 $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{HCOOH}$ 将 CO_2 转化为高附加值产品 HCOOH 是实现该目标的一种方式。_____ 回答下列问题:

(1) 向恒容密闭容器中充入 1mol CO_2 和 1mol H_2 , 发生反应: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCOOH}(\text{g})$. 测定不同温度下 CO_2 的平衡转化率数据如下表所示:

T/K	373	473	573	673
平衡转化率	α	8.4α	24.3α	37.5α

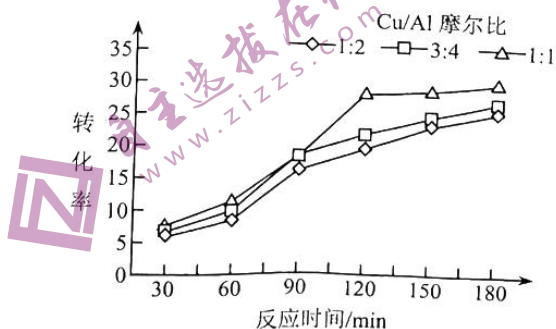
①该反应的 ΔH _____ 0 (填“>”或“<”)。已知: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H_1$, 则反应 $2\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCOOH}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H_2 =$ _____ (用 ΔH 和 ΔH_1 表示)。

②下列有利于提高 CO_2 的平衡转化率的措施有 _____ (填标号)。

- 增大反应体系的压强
- 增大 $n(\text{H}_2)/n(\text{CO}_2)$
- 降低反应温度
- 移出 HCOOH

③373 K 下, 平衡时压强为 P , 用各物质的平衡分压 (分压=总压 \times 物质的量分数) 表示该反应的平衡常数 $K_p =$ _____ (用含 α 和 P 的代数式表示)。

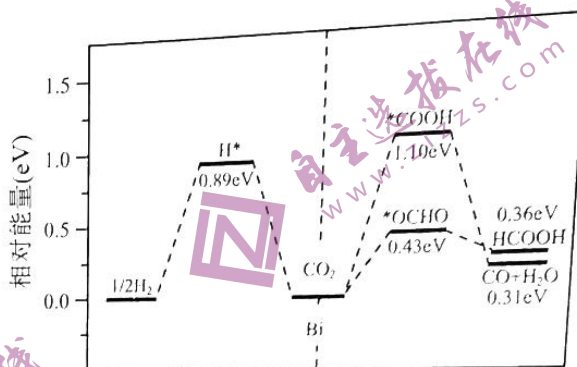
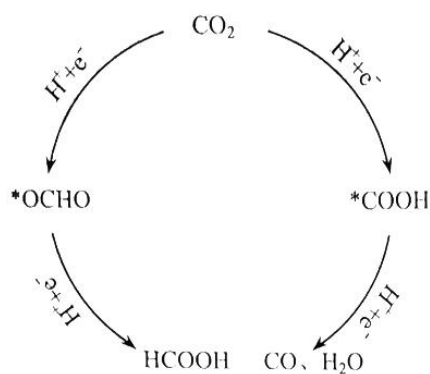
(2) 浙江大学某国家实验室用水热法还原 CO_2 转化为 HCOOH , 探究了不同条件下 CO_2 的转化率, 数据如下图所示:



依据以上数据, 最佳的 Cu/Al 摩尔比和反应时间是_____。

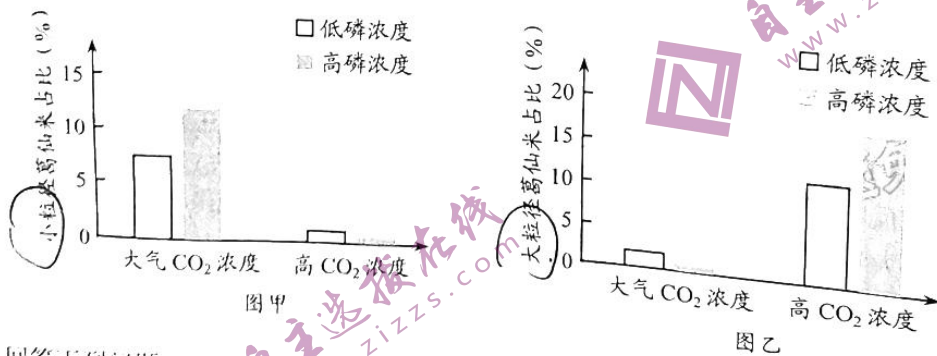
理科综合能力测试试卷·第 10 页 (共 16 页)

(3) 中国科学院大学以 Bi 为电极材料, 利用电化学催化还原法制备 HCOOH。用计算机模拟 CO₂ 在电极材料表面发生还原反应的历程如下 (*表示微粒与 Bi 的接触位点):



HCOOH 是_____ (填“阴极”或“阳极”)产物。依据反应历程图中数据, 你认为电催化还原 CO₂ 生成 HCOOH 的选择性_____ (填“高于”或“低于”)生成 CO 的选择性, 原因是_____。

29. (9分) 葛仙米是一种具有较高经济价值的食用蓝藻, 有机物的积累有利于增加其粒径, 提高葛仙米的品质。研究者在不同磷浓度和 CO₂ 浓度下培养葛仙米 (温度、光照等其他条件相同且适宜)。一段时间后, 测得的相关实验结果如下。



回答下列问题:

- 温度属于该实验的_____变量。葛仙米细胞中含有磷元素的细胞器是_____;
葛仙米捕获光能的色素主要有叶绿素和_____。
- 高 CO₂ 浓度下葛仙米粒径增大, 原因可能是_____。
- 高磷浓度对提高葛仙米的品质_____ (填“一定”或“不一定”) 是有利的, 判断的依据是_____。

30. (9分) 麻醉药能使机体或机体局部暂时可逆性失去知觉及痛觉, 在临床上起重要作用。回答下列问题:

- (1) 在分子水平上, 某些麻醉药通过与神经细胞膜上的 Na^+ 通道可逆性结合, 阻止 _____, 从而不能产生兴奋。一段时间后麻醉药会失效, 原因是 _____。
- (2) 在细胞水平上, 某些麻醉药可以抑制兴奋性突触。具体作用有:
- ① 有的麻醉药可作用于突触前膜, 具体的作用机制是 _____
 - ② 有的麻醉药会干扰神经递质与 _____ 结合;
 - ③ 有的麻醉药影响神经递质在 _____ 处的分解。

31. (9分) 单子叶植物 A 分布于干旱荒漠生态系统, 一种该地从未分布的双子叶植物 B 出现在该生态系统中, 使植物 A 数量减少。回答下列问题:

- (1) 调查植物 B 的种群密度常用 _____ 法, 影响调查结果的因素有 _____ (答出 1 点即可)。
- (2) 植物 A 和植物 B 的种间关系是 _____。物种间形成这种关系的原因是 _____。
- (3) “荒漠变绿洲”并非神话, 但需要人类不懈努力。若没有进行人工生态修复, 荒漠地区的群落演替很难形成树林, 原因是 _____。
- (4) 将荒漠植物凋落物和有机碎屑的混合物灭菌后均分为两份。对照组不作处理, 实验组加入小型节肢动物, 一段时间后, 实验组凋落物和有机碎屑的混合物剩余量少于对照组。据此分析, 小型节肢动物属于该荒漠生态系统组成成分中的 _____。

32. (12分) 甘蓝的叶色有绿色和紫色, 由两对等位基因 A/a 和 B/b 控制。为研究这两对基因的遗传并培育出纯合紫色甘蓝, 某小组用紫色甘蓝植株甲乙丙和绿色甘蓝植株丁为实验材料进行实验, 杂交实验及结果见下表 (实验②中 F_1 紫色甘蓝自交得 F_2)。

实验	亲本	F_1	F_2
①	甲×乙	紫色:绿色=15:1	/
②	丙×丁	紫色:绿色=1:1	紫色:绿色=3:1

回答下列问题:

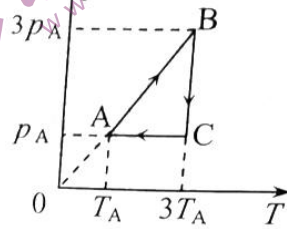
- (1) 这两对等位基因的遗传遵循 _____ 定律。实验① F_1 紫色甘蓝中纯合子的基因型有 _____ 种。若用甲植株进行单倍体育种, 所得植株中纯合紫色甘蓝所占比例为 _____。
- (2) 植株丙可能的基因型为 _____。请用实验②的 F_2 甘蓝为实验材料自交获得纯合紫色甘蓝 _____。(写出遗传图解, 并加以说明)

(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) 如图所示，一定质量的理想气体从状态 A 经 A→B、B→C、C→A 三个热力学过程后又回到状态 A。则下列说法正确的是 ADC (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)

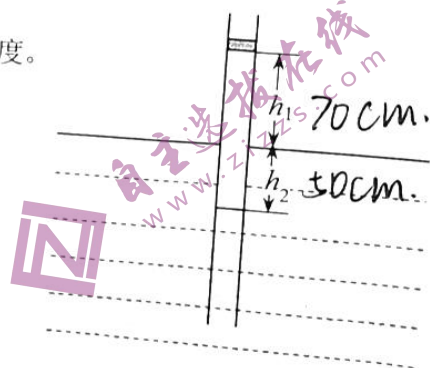
- A. 在 A→B 的过程中，气体始终吸热
- B. 在 B→C 的过程中，气体体积逐渐减小
- C. 在 B→C 的过程中，气体始终吸热
- D. 在 C→A 的过程中，气体始终放热
- E. 在 C→A 的过程中，气体对外界做功



Handwritten notes: $\Delta U = W + Q$, $Q =$, $\uparrow P \downarrow T$, $P \downarrow U$, $\downarrow P \downarrow T$.

(2) (10 分) 如图所示，在湖水里固定一个导热性较好的长圆管，管内横截面积为 $S=2\text{cm}^2$ ；管内有一活塞封闭着一定质量的理想气体，当白天外界温度为 27°C 时，活塞的下端距湖面的高度为 $h_1=70\text{cm}$ ，圆管内、外水面高度差为 $h_2=50\text{cm}$ ，大气压强为 $p_0=1.0 \times 10^5\text{Pa}$ ，且保持不变，湖水的密度为 $\rho=1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ，取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，求：

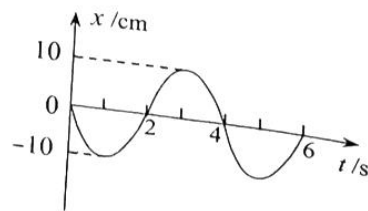
- I. 活塞的质量；
- II. 当夜晚外界温度为 7°C 时，活塞的下端距湖面的高度。



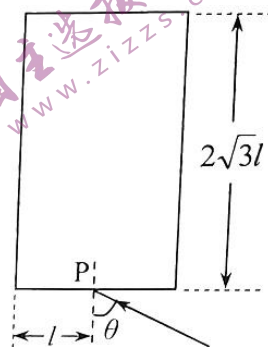
34. [物理—选修 3-4] (15 分)

(1) (5 分) 如图所示，为一个水平弹簧振子的振动图像，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. 该弹簧振子的振动方程为 $x = -10\sin\frac{\pi}{2}t\text{ cm}$
- B. $t=1\text{s}$ 到 $t=2\text{s}$ 内，弹簧振子的动能不断减小
- C. $t=3\text{s}$ 时，弹簧振子的加速度沿 x 轴负方向
- D. $t=9\text{s}$ 时弹簧振子的位移为 10cm
- E. $t=0$ 到 $t=10\text{s}$ 弹簧振子的路程为 100cm



- (2) (10分) 如图, 透明材料的圆柱体底部中心 P 点处有一束光以入射角 θ 射入, 已知圆柱体的底面半径为 l , 高度为 $2\sqrt{3}l$, 光在真空中的速度为 c 。
- I. 若圆柱体折射率为 $\sqrt{3}$, 入射角 $\theta=60^\circ$, 求光线从圆柱体底部传播到顶部的时间;
- II. 若任意改变入射角 θ , 圆柱体侧面始终没有光线射出, 求折射率的取值范围。



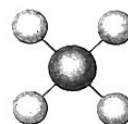
35. [化学——选修3: 物质结构与性质] (15分)

国内外学者近年来对金属-有机框架 (MOFs) 作为催化剂光解制氢和还原 CO_2 等方面的研究取得了丰硕的成果。其中 Masaya 等人利用 Ti-MOF-NH_2 、 H_2PtCl_6 、DMF 等原料制备了催化剂 Pt/Ti-MOF-NH_2 。

回答下列问题:

(1) Pt 的电子排布式为 $[\text{Xe}]4f^{14}5d^96s^1$, 则 Pt 在元素周期表中的位置是 _____, 处于 _____ 区, 未成对电子数是 _____。

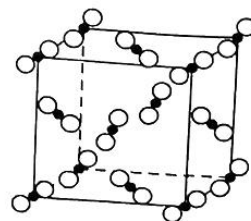
(2) PtCl_4^{2-} 的价层电子对互斥模型如右图所示: 已知该离子是平面形结构, 则该离子中的键角是 _____, 中心原子采用的杂化类型可能是 _____ (填 “ dsp^2 ” “ sp^3 ” “ sp^2 ” 或 “ sp^3d^2 ”)。



(3) DMF 的结构是 $\text{N}(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{O}$, σ 键与 π 键的数目比是 _____, 其中 N 原子的杂化方式是 _____。

(4) 已知 $\text{p}K_a = -\lg K_a$, $\text{CCl}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 的 $\text{p}K_a$ 小于 $\text{CBr}_3\text{CH}_2\text{OH}$, 从分子组成与性质之间的关系解释原因 _____。

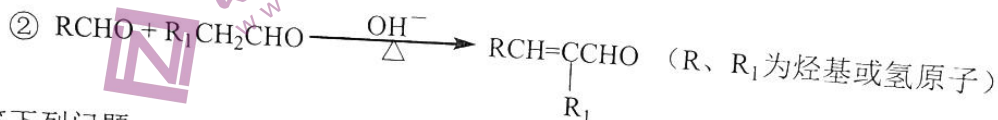
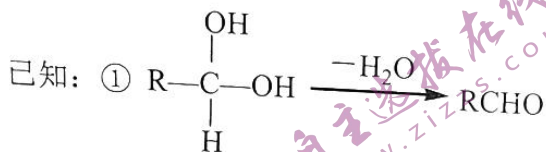
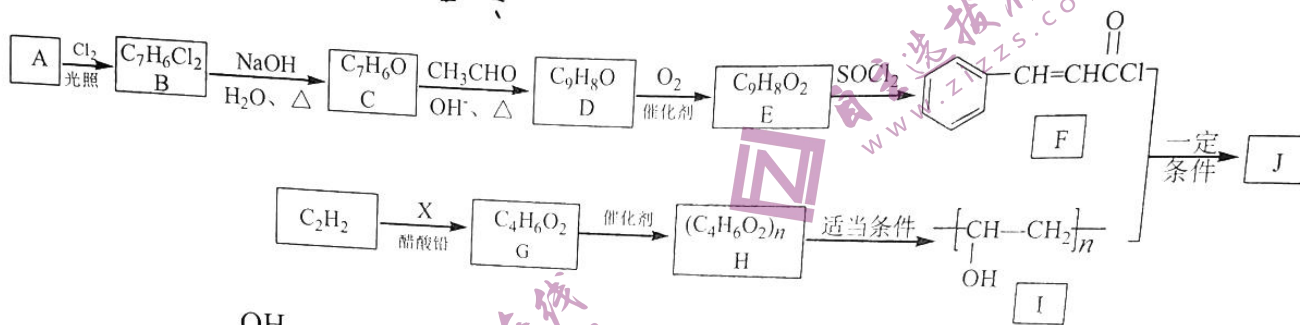
(5) 一定条件下, CO_2 分子可形成干冰晶体, 干冰的晶胞模型如图所示。在干冰中, 与一个 CO_2 分子紧邻的分子共有 _____ 个。若阿伏加德罗常数为 N_A , 干冰的密度为 $\rho \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$, 则晶胞体对角线长度是 _____ cm 。



36. [化学——选修 5: 有机化学基础] (15 分)

光刻胶是芯片制造中必不可少的一种光敏材料, 以下是以芳香烃 A 和乙炔为原料合

某光刻胶 J ($\left[\begin{array}{c} \text{CH} - \text{CH}_2 \\ | \\ \text{OOCCH} = \text{CH} - \text{C}_6\text{H}_4 \end{array} \right]_n$) 的一种路线图。

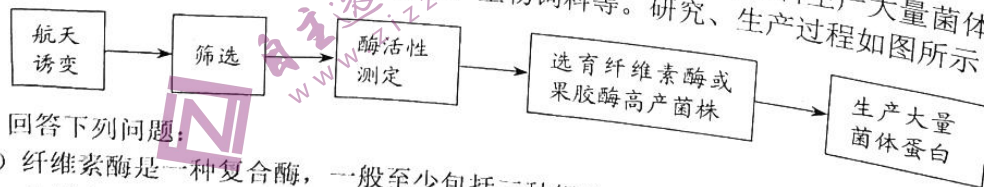


回答下列问题:

- (1) A 的名称是 _____, A→B 的反应类型是 _____。
- (2) E 中官能团的名称是 _____, J 的分子式是 _____。
- (3) D→E 反应的化学方程式是 _____。
- (4) G 是不饱和酯, 生成 G 时 C₂H₂ 发生了加成反应, 则 X 的结构简式为 _____。
- (5) 符合下列条件 D 的同分异构体共有 _____ 种。①遇 FeCl₃ 溶液显紫色; ②分子中有 5 个碳原子在一条直线上。
- (6) 设计以乙醇为原料制备 1-丁醇的合成路线 (无机试剂任选)。

37. [生物——选修 1: 生物技术实践] (15 分)

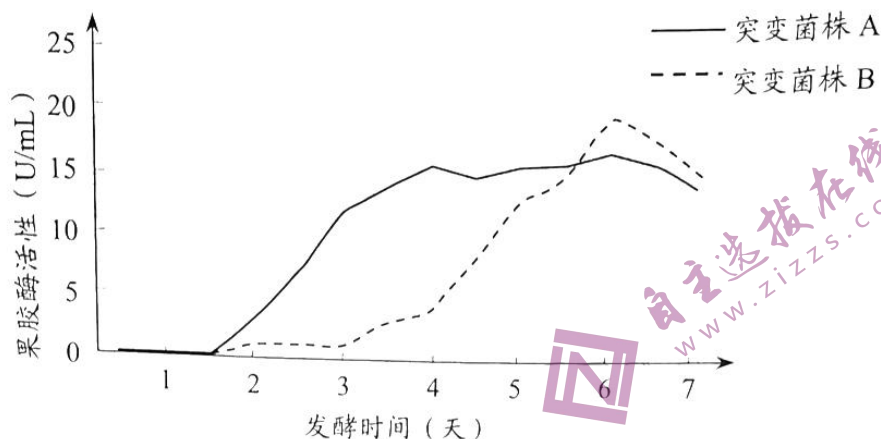
研究人员利用航天诱变得到的菌种, 以工业废料马铃薯渣为原料生产大量菌体蛋白 (微生物菌体)。菌体蛋白可作为食品添加剂、生物饲料等。研究、生产过程如图所示。



回答下列问题:

- (1) 纤维素酶是一种复合酶, 一般至少包括三种组分, 即 C₁ 酶、C_x 酶和 _____, C₁ 酶和 C_x 酶的作用是使纤维素分解成 _____。
- (2) 筛选纤维素酶高产菌株时, 研究人员将诱变的菌种稀释, 制备成菌悬液, 涂布到以 _____ 为唯一碳源的培养基上, 根据透明圈的大小与纤维素酶 _____ 的相关性来筛选出菌落。为比较透明圈的大小需设置对照, 对照组应该接种 _____ 的菌种。

(3) 研究人员测定了不同发酵时间突变菌株的果胶酶活性，结果如下图所示。

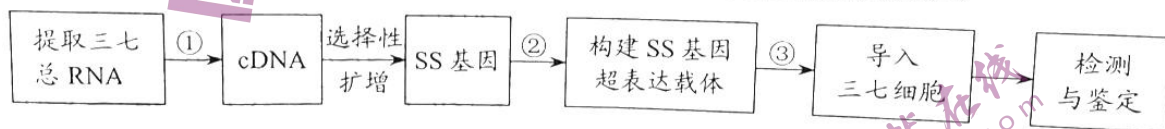


生产中选用突变菌株 A 而不选用突变菌株 B 的依据是_____。

(4) 为研究突变菌株 A 生产大量菌体蛋白的最适 pH，应先设置_____的马铃薯汁，再分别接种突变菌株 A，一段时间后测定_____。

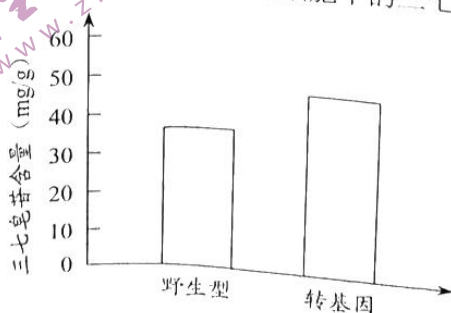
38. [生物——选修 3：现代生物科技专题] (15 分)

三七皂苷是三七的主要活性成分，但产量较低。为研究鲨烯合酶 (SS) 基因在三七皂苷合成过程中的作用，构建了 SS 基因的超表达载体。研究过程如图所示。



回答下列问题：

- 图中过程①需要的酶是_____。利用 PCR 技术选择性扩增 SS 基因，首先要根据一段已知 SS 基因的核苷酸序列，设计出 2 种_____，该物质需要设计 2 种的原因是_____。
- 过程②构建 SS 基因超表达载体时，应将该基因插在启动子的_____ (填“上游”或“下游”)。除启动子外，SS 基因超表达载体还应含有_____ (答出 2 个即可) 等结构。
- 已知 SS 基因超表达载体可用农杆菌转化法导入三七细胞，将 SS 基因超表达载体与农杆菌细胞混合前，常用_____对农杆菌细胞进行处理使其成为感受态细胞。
- 研究人员检测比较了野生型和转基因三七细胞中的三七皂苷含量，结果如下图所示。



根据实验结果可以说明 SS 在_____合成中起着重要作用，据此推测 SS 基因的转录水平可能_____ (填“提高”或“降低”)。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：[zizzsw](https://www.zizzs.com)。



微信搜一搜

自主选拔在线