

姓 名 _____

准考证号 _____

绝密★启用前

湖南省 2018 届高三六校联考试题

理科综合能力测试

由 师大附中 长沙市一中 岳阳市一中 联合命题
株洲市二中 常德市一中 湘潭市一中

炎德文化审校、制作

注意事项：

1. 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,时量 150 分钟,满分 300 分。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. 回答第 I 卷时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。写在本试卷上无效。
3. 回答第 II 卷时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
4. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

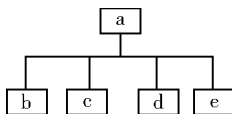
可能用到的相对原子质量: H~1 C~12 O~16 Na~23

第 I 卷

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

1. 下列有关实验的叙述,正确的是
A. 以过氧化氢为底物,设置肝脏研磨液和清水的对照实验,以验证酶的高效性
B. 单倍体育种过程中常用一定浓度的秋水仙素处理萌发的种子或幼苗
C. 低温诱导植物染色体数目变化的实验中应将洋葱放入 4℃ 冰箱诱导生根
D. 外太空中水平放置的幼苗,芽的生长具向光性,根不具有向地性
2. 下列关于人体免疫系统的相关叙述,正确的是
A. 当抗原侵入机体后,会引起相应的 B 细胞、T 细胞、浆细胞的细胞周期变短
B. 当免疫系统异常敏感、“敌我不分”,反应过度而引起的疾病叫过敏反应
C. 浆细胞分泌抗体过程中会出现膜融合现象,这个过程与 ATP 水解有关
D. HIV 攻击人体 T 细胞使之大量死亡,这是引起患者死亡的直接原因

3. 如右概念图中 a 代表某一生物学名词,其包括 b、c、d、e 四部分内容。下列叙述错误的是



- A. 若 a 是人体细胞中含量最多的 4 种元素,则 b~e 可代表 C、H、O、N
- B. 若 a 为多聚体,由单体连接而成,则 b~e 有多糖、蛋白质、脂肪、核酸
- C. 若 a 表示植物细胞的结构,则 b~e 代表细胞壁、细胞膜、细胞质、细胞核
- D. 若 a 为参与合成并分泌消化酶的细胞器,则 b~e 是核糖体、内质网、高尔基体、线粒体

4. 下图1表示细胞结构简图;图2是染色体数目变化曲线,过程1示体细胞增殖过程,过程2、3示生殖细胞形成过程。下列说法中正确的是

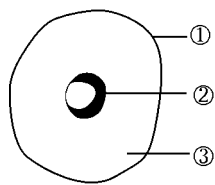


图1

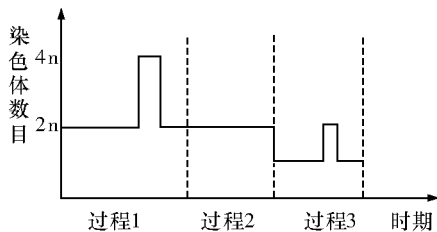


图2

- A. 过程1、2、3 都可能发生突变和基因重组
 B. 若图1 为人体卵巢中细胞,则该细胞不处在过程3
 C. 产前诊断宜选择孕妇体内正在发生过程2、3 的细胞分裂时进行
 D. 若图1 为抗虫棉细胞的部分结构,为防止基因污染,则抗虫基因应导入②内
5. 取人体不同类型的细胞1、2、3,检测其基因组及基因表达情况,结果如下表(“+”表示存在,“-”表示不存在)。下列叙述错误的是

细胞	呼吸酶基因	呼吸酶	促性腺激素释放激素基因	促性腺激素释放激素	胰岛素基因	胰岛素
1	+	+	+	+	+	-
2	+	+	+	-	+	+
3	-	+	-	-	-	-

- A. 与机体渗透压调节有关的激素由1 细胞所处的器官分泌
 B. 2 细胞的分泌过程可受1 细胞所处器官的调节
 C. 3 细胞可以进行有机物的彻底氧化分解
 D. 3 形成过程中存在基因的选择性表达
6. 总理政府工作报告中强调,要进一步加强农业现代化建设,发展中国特色农业生态园。与传统种植农业相比,立体种植(养殖)、桑基鱼塘都有很好的生态和经济效应。下列有关说法正确的是
- A. 蚕粪养鱼使废物得到很好的利用,提高了能量传递效率
 B. 要调查鱼塘中某种鱼的密度,可采用标志重捕法和目测估计法
 C. 根据作物对光需求不同而进行立体种植,体现了群落的垂直结构
 D. 大量引进优良作物,可增加农业生态园的丰富度,提高其抵抗力稳定性
7. 化学与生产、生活、技术密切相关。下列说法错误的是
- A. 某些疫苗等生物制剂要冷冻保存是为了防止蛋白质变性
 B. 活性铁粉在食品袋中作“去氧剂”表现的是铁粉的还原性
 C. 可在元素周期表中金属与非金属的分界处寻找催化剂和耐高温、耐腐蚀的合金材料
 D. 用酚醛树脂为基体合成的增强塑料是复合材料
8. 下列说法正确的是
- A. 食用油和鸡蛋清水解都能生成氨基酸
 B. 用碳酸钠溶液可以区分乙醇、乙酸、苯和硝基苯四种有机物

- C. 丙烯分子中最多有 8 个原子共平面
 D. 乙酸乙酯与乙烯在一定条件下都能与水发生加成反应

9. 下列说法正确的是

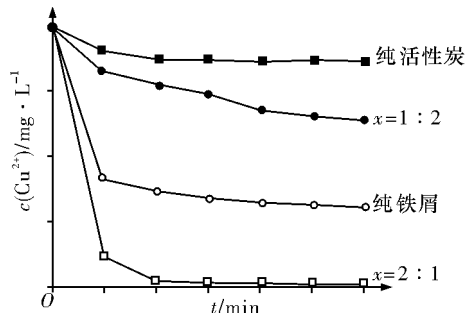
- A. FeCl_3 溶液可用于铜质印刷线路板的制作, 该反应是置换反应
 B. 用惰性电极电解含有 H_2^{18}O 的普通水时, 阳极可能产生两种相对分子质量不同的氧分子
 C. 反应 $\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{B}(\text{g}) \quad \Delta H$, 若正反应的活化能为 E_a kJ/mol, 逆反应的活化能为 E_b kJ/mol, 则 $\Delta H = -(E_a - E_b)$ kJ/mol
 D. $3x\%$ 的 A 物质的溶液与 $x\%$ 的 A 物质的溶液等体积混合后, 溶液的质量分数小于 $2x\%$, 则 A 物质可能为乙醇

10. 右表为元素周期表的一部分, 其中 X、Y、W、Z 为短周期元素, T 的单质常温下为液体。下列说法错误的是

		Y	Z
	X		W
R			T

- A. X、Y 的单质均存在同素异形体
 B. Y、Z 的简单氢化物的稳定性依次递增
 C. 工业上电解 NaW 溶液得 W_2 可使用阴离子交换膜
 D. R 的单质可用于制造半导体材料

11. 工业上常用铁碳混合物处理含 CuSO_4 废水获得金属铜。当保持铁屑和活性炭总质量不变时, 测得废水中 Cu^{2+} 浓度在不同铁碳质量比 (x) 条件下随时间变化的曲线如图所示。下列推论不合理的是



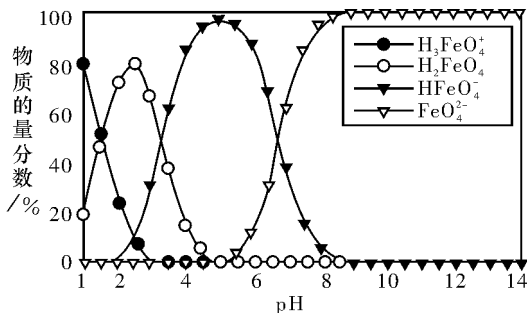
- A. 由图可知, 活性炭对 Cu^{2+} 具有一定的吸附作用
 B. 铁屑和活性炭会在溶液中形成微电池, 铁屑为负极
 C. 利用铁碳混合物回收含 CuSO_4 废水中铜的反应原理: $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightleftharpoons \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

D. 增大铁碳混合物中铁碳质量比 (x), 一定会提高废水中 Cu^{2+} 的去除速率

12. 下列关于实验的说法正确的是

选项	实验目的	实验操作、现象
A	分离 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体和 FeCl_3 溶液	将混合液倒入过滤器中过滤
B	证明 $K_{\text{sp}}(\text{CuS}) < K_{\text{sp}}(\text{ZnS})$	向 10 mL 0.1 mol/L Na_2S 溶液中滴入几滴 0.1 mol/L ZnCl_2 溶液, 产生白色沉淀, 再加入 CuSO_4 溶液, 产生黑色沉淀
C	证明还原性: $\text{Br}^- > \text{Cl}^-$	向 NaBr 溶液中滴入少量氯水和苯, 振荡, 静置, 溶液上层呈橙红色
D	验证铁的吸氧腐蚀	将铁钉放入试管中, 用盐酸浸没, 产生气泡

13. 高铁酸盐在水溶液中有四种含铁型体, 25°C 时, 它们的物质的量分数随 pH 的变化如图所示。下列叙述错误的是



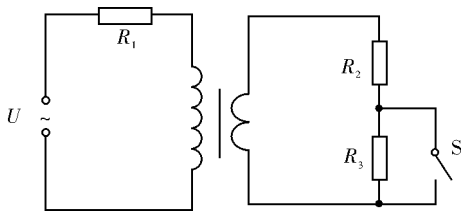
- A. 已知 H_3FeO_4^+ 的电离平衡常数分别为: $K_1 = 2.5 \times 10^{-2}$, $K_2 = 4.8 \times 10^{-4}$, $K_3 = 5.0 \times 10^{-8}$, 当 $\text{pH}=4$ 时, 溶液中 $\frac{c(\text{HFeO}_4^-)}{c(\text{H}_2\text{FeO}_4)} = 1.2$
- B. 为获得尽可能纯净的高铁酸盐, 应控制 $\text{pH} \geq 9$
- C. 向 $\text{pH}=5$ 的高铁酸盐溶液中加入 KOH 溶液, 发生反应的离子方程式为 $\text{HFeO}_4^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{FeO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- D. $\text{pH}=2$ 时, 溶液中主要含铁型体浓度的大小关系为 $c(\text{H}_2\text{FeO}_4) > c(\text{H}_3\text{FeO}_4^+) > c(\text{HFeO}_4^-)$

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 小题只有一项符合题目要求, 第 19~21 小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. 以下涉及物理学史上的四个重大发现, 其中说法不正确的是

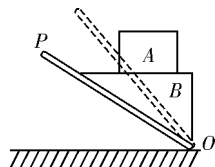
- A. 卡文迪许通过扭秤实验, 测定出了万有引力恒量
- B. 奥斯特通过实验研究, 发现了电流周围存在磁场
- C. 纽曼、韦伯在对理论和实验资料进行严格分析后, 总结出后人称之为法拉第电磁感应定律的结论
- D. 牛顿根据理想斜面实验, 提出力是改变物体运动状态的原因

15. 含有理想变压器的电路如图所示, 图中电阻 R_1 、 R_2 和 R_3 的阻值分别为 8Ω 、 1Ω 、 3Ω , U 为正弦交流电压源, 输出电压的有效值恒定。开关 S 断开时变压器输出功率与 S 闭合时变压器输出功率相等, 该变压器原、副线圈匝数比为



- A. 2 B. 3
C. 4 D. 5

16. 如图所示, 木板 P 下端通过光滑铰链固定于水平地面上的 O 点, 物体 A 、 B 叠放在木板上且处于静止状态, 此时物体 B 的上表面水平。现使木板 P 绕 O 点缓慢旋转到虚线所示位置, 物体 A 、 B 仍保持静止, 与原位置的情况相比



- A. A 对 B 的作用力减小
- B. B 对 A 的支持力增大
- C. 木板对 B 的支持力增大
- D. 木板对 B 的摩擦力增大

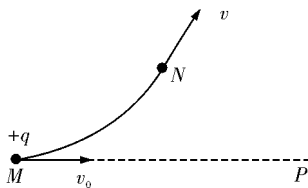
17. 如图所示, A、B 两小球静止在光滑水平面上, 用轻弹簧相连接, A 球的质量小于 B 球的质量。若用锤子敲击 A 球使 A 得到 v 的速度, 弹簧压缩到最短时的长度为 L_1 ; 若用锤子敲击 B 球使 B 得到 v 的速度, 弹簧压缩到最短时的长度为 L_2 , 则 L_1 与 L_2 的大小关系为

A. $L_1 > L_2$ B. $L_1 = L_2$ C. $L_1 < L_2$ D. 不能确定



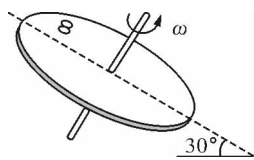
18. 如图所示, 空间中存在着由一固定的负点电荷 Q (图中未画出) 产生的电场。另一正点电荷 q 仅在电场力作用下沿曲线 MN 运动, 在 M 点的速度大小为 v_0 , 方向沿 MP 方向, 到达 N 点时速度大小为 v , 且 $v < v_0$, 则

A. Q 一定在虚线 MP 下方
 B. M 点的电势比 N 点的电势高
 C. q 在 M 点的电势能比在 N 点的电势能小
 D. q 在 M 点的加速度比在 N 点的加速度小



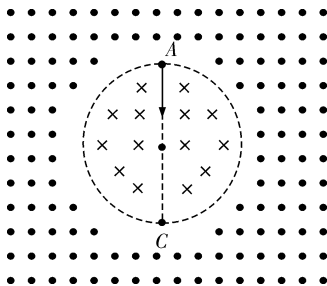
19. 如图所示, 在某行星表面上有一倾斜的匀质圆盘, 盘面与水平面的夹角为 30° , 圆盘绕垂直于盘面的固定对称轴以恒定的角速度转动, 盘面上离转轴距离 L 处有一小物体与圆盘保持相对静止, 当圆盘的角速度为 ω 时, 小物块刚要滑动。物体与盘面间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (设最大静摩擦力等于滑动摩擦力), 该星球的半径为 R , 引力常量为 G , 下列说法正确的是

A. 这个行星的质量 $M = \frac{\omega^2 R^2 L}{G}$
 B. 这个行星的第一宇宙速度 $v_1 = 2\omega \sqrt{LR}$
 C. 这个行星的同步卫星的周期是 $\frac{\pi}{\omega} \sqrt{\frac{R}{L}}$
 D. 离行星表面距离为 R 的地方的重力加速度为 $\omega^2 L$



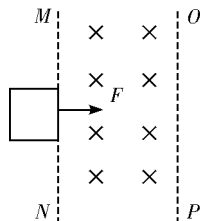
20. 如图所示, 两方向相反, 磁感应强度大小均为 B 的匀强磁场由半径为 R 的圆形边界分开, 圆形内磁场方向垂直纸面向里, 圆上点 A 处有一电子源, 能沿圆心方向发射速度大小不同的电子 (电子重力不计), 电子比荷 $\frac{e}{m} = k$, 能通过 C 点的电子的速度大小可能为

A. kBR B. $\frac{\sqrt{3}}{3} kBR$
 C. $(2 + \sqrt{3}) kBR$ D. $\sqrt{3} kBR$

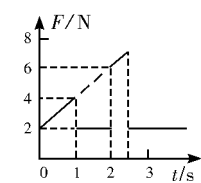


21. 如图甲所示, 在 MN 、 OP 间存在一匀强磁场, $t=0$ 时, 一正方形光滑金属线框在水平向右的外力 F 作用下紧贴 MN 从静止开始做匀加速运动, 外力 F 随时间 t 变化的图线如图乙所示。已知线框质量 $m=1 \text{ kg}$ 、电阻 $R=2 \Omega$, 则

A. 磁场宽度为 4 m
 B. 匀强磁场的磁感应强度为 $\sqrt{2} \text{ T}$
 C. 线框穿过磁场过程中, 通过线框的电荷量为 2 C
 D. 线框穿过磁场过程中, 线框产生的热量为 1 J



图甲



图乙

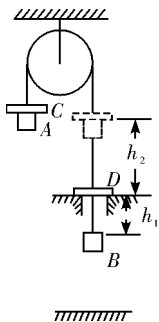
第 II 卷

三、非选择题:本卷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(共 129 分)

22. (6 分)

某实验小组利用如图所示的装置进行实验,钩码 A 和 B(均可视为质点)分别系在一条跨过轻质定滑轮的软绳两端,在 A 的上面套一个比它大一点的环形金属块 C(也可视为质点),在距地面为 h 处有一宽度略大于 B 的狭缝,钩码 B 能通过狭缝,在狭缝上放有一个外径略大于缝宽的环形金属块 D(也可视为质点),B 与 D 碰撞后粘在一起,摩擦忽略不计。开始时 B 距离狭缝的高度为 h_1 ,放手后,A、B、C 从静止开始运动,A、B、C、D 的质量相等。(B、D 碰撞过程时间很短,忽略不计)



(1)利用计时仪器测得钩码 B 通过狭缝后上升 h_2 用时 t_1 ,则钩码 B 碰撞后瞬间的速度为 _____ (用题中字母表示);

(2)若通过此装置验证机械能守恒定律,当地重力加速度为 g ,若碰前系统的机械能守恒,则需满足的等式为 _____ (用题中字母表示)。

23. (9 分)

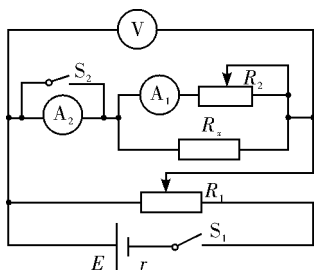
某学习小组进行精确测量电阻 R_x 的阻值的实验,有下列器材供选用:

- A. 待测电阻 R_x (约 300Ω)
- B. 电压表 V (3 V, 内阻约 $3 \text{ k}\Omega$)
- C. 电流表 A_1 (10 mA, 内阻约 10Ω)
- D. 电流表 A_2 (20 mA, 内阻约 5Ω)
- E. 滑动变阻器 R_1 ($0 \sim 20 \Omega$, 额定电流 2 A)
- F. 滑动变阻器 R_2 ($0 \sim 2000 \Omega$, 额定电流 0.5 A)
- G. 直流电源 E (3 V, 内阻约 1Ω)
- H. 开关、导线若干



(1)甲同学根据以上器材设计成用伏安法测量电阻的电路,并能满足 R_x 两端电压能从 0 开始变化进行多次测量。则电流表应选择 _____ (填“ A_1 ”或“ A_2 ”);滑动变阻器应选择 _____ (填“ R_1 ”或“ R_2 ”);请在虚线框中帮甲同学完成实验原理电路图。

(2)乙同学经过反复思考,利用所给器材设计出了如图所示的测量电路,具体操作如下:



①按图连接好实验电路,闭合开关 S_1 前调节滑动变阻器 R_1 、 R_2 的滑片至适当位置;

②闭合开关 S_1 ,断开开关 S_2 ,调节滑动变阻器 R_1 、 R_2 的滑片,使电流表 A_1 的示数恰好为电流表 A_2 的示数的一半;

③闭合开关 S_2 并保持滑动变阻器 R_2 的滑片位置不变,读出电压表 V 和电流表 A_1 的示数,分别记为 U 、 I ;

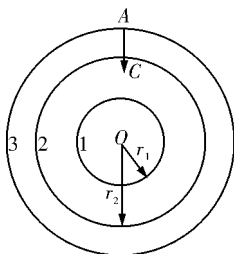
④待测电阻的阻值 $R_x =$ _____;

比较甲、乙两同学测量电阻 R_x 的方法,你认为哪种方法更有利于减小系统误差?

答:_____同学(填“甲”或“乙”)。

24. (14分)

如图所示,圆1和圆2之间存在磁感应强度为 B 的匀强磁场(垂直纸面没有画出),圆2和圆3之间的电势差为 U ,一个质量为 m 、电荷量为 e 的电子从 A 点由静止释放,经过时间 t 从 C 点对着圆心 O 射入磁场,其运动轨迹恰好与圆1相切,已知圆1的半径 $r_1 = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2mU}{e}}$ 。求:

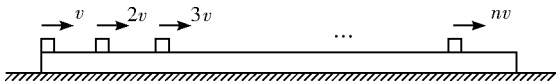


(1)圆2的半径 r_2 ;

(2)电子能否再次回到 A 点,如果能,求出电子从 A 点出发至再次回到 A 点所经历的时间,如果不能,请通过计算说明原因。

25. (18分)

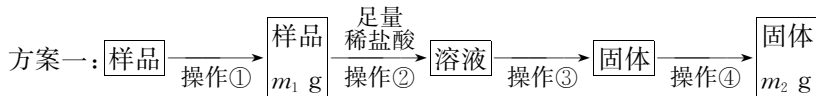
如图所示,在光滑水平面上有一质量为 $2018m$ 的木板,板上有 2018 块质量均为 m 的相同木块 1、2、 \dots 、2018。最初木板静止,各木块分别以 v 、 $2v$ 、 \dots 、 $2018v$ 同时向同一方向运动,木块和木板间的动摩擦因数为 μ ,且木块间不发生碰撞和离开木板的现象。求:



- (1) 最终木板的速度;
- (2) 运动中第 88 块木块的最小速度;
- (3) 第二块木块相对木板滑动的时间。

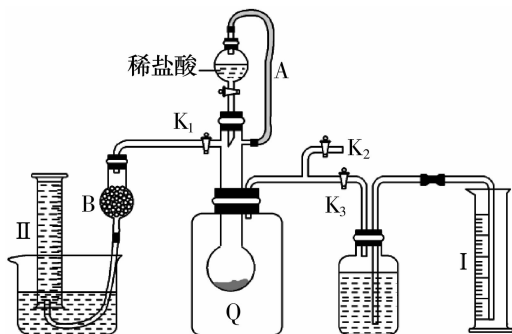
26. (15分)

过碳酸钠(Na_2CO_4)是一种很好的供氧剂,其与稀盐酸发生反应的化学方程式为 $2\text{Na}_2\text{CO}_4 + 4\text{HCl} = 4\text{NaCl} + 2\text{CO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。市售过碳酸钠一般都含有碳酸钠,为测定某过碳酸钠样品(只含 Na_2CO_4 和 Na_2CO_3)的纯度,某化学兴趣小组采用以下两种方案实施:



- (1) 操作①和③的名称分别为 _____、_____。
- (2) 上述操作中,使用到玻璃棒的有 _____ (填操作序号)。
- (3) 请简述操作③的操作过程: _____。

方案二:按下图组装好实验装置,Q为一可鼓胀的塑料气袋,取适量样品于其中,打开分液漏斗活塞,将稀盐酸滴入气袋中至充分反应。



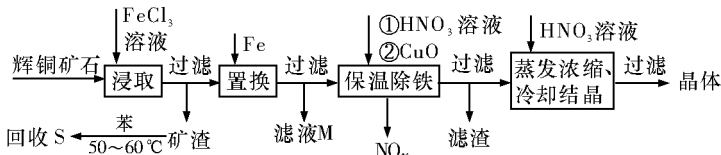
- (4) 为测定反应生成气体的总体积,滴稀盐酸前必须关闭 _____,打开 _____ (均填“ K_1 ”“ K_2 ”或“ K_3 ”);导管 A 的作用是 _____。

(5)当上述反应停止后,使 K_1 、 K_3 处于关闭状态, K_2 处于打开状态,再缓缓打开 K_1 。B 中装的固体试剂是 _____,为何要缓缓打开 K_1 ? _____。

(6)实验结束时,量筒 I 中有 x mL 水,量筒 II 中收集到了 y mL 气体,则样品中过碳酸钠的质量分数是 _____ (用含有 x 、 y 的代数式表示)。

27. (14 分)

辉铜矿石主要含有硫化亚铜(Cu_2S)及少量脉石(SiO_2)。一种以辉铜矿石为原料制备硝酸铜的工艺流程如下所示:



(1)写出“浸取”过程中 Cu_2S 溶解时发生反应的离子方程式: _____。

(2)“矿渣”中除了 S 以外,还有 _____ (填化学式);“回收 S”过程中温度控制在 $50\sim 60\text{ }^\circ\text{C}$ 之间,不宜过高或过低的原因是 _____。

(3)“保温除铁”过程中,加入 CuO 的目的是 _____; “蒸发浓缩、冷却结晶”过程中,要用 HNO_3 溶液调节溶液的 pH,其理由是 _____。

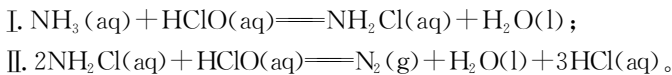
(4)气体 NO_x 与氧气混合后通入水中能生成流程中可循环利用的一种物质,该反应的化学方程式为 _____;向“滤液 M”中加入(或通入) _____ (填字母代号),可得到另一种流程中可循环利用的物质。

- a. 铁 b. 氯气 c. 高锰酸钾

28. (14 分)

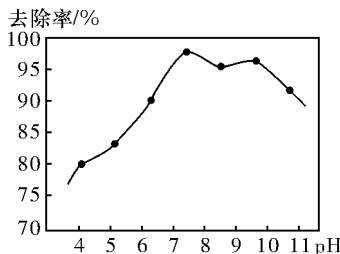
碳和氮的化合物在生产、生活中广泛存在。请回答下列问题:

(1)资料显示,可用次氯酸钠处理废水中的氨氮(NH_3),使其转化为氮气除去。其主要反应如下:



①以上反应中 $HClO$ 的来源用化学用语解释是 _____。

②实验测得,废水中 pH 与氨氮去除率的关系如右图所示。pH 较高时,氨氮去除率下降的原因是 _____。



(2)甲醇是重要的化工原料,又可作为燃料,工业上可利用

CO 或 CO_2 来生产燃料甲醇。已知制备甲醇的有关反应的化学方程式及其在不同温度下的化学平衡常数如下表所示。

化学反应	化学平衡常数	温度 ($^\circ\text{C}$)		
		500	700	800
① $2H_2(g) + CO(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) \quad \Delta H_1$	K_1	2.5	0.34	0.15
② $H_2(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g) + CO(g) \quad \Delta H_2$	K_2	1.0	1.70	2.52
③ $3H_2(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) + H_2O(g) \quad \Delta H_3$	K_3			

①下列措施能使反应③的平衡体系中 $\frac{n(\text{CH}_3\text{OH})}{n(\text{CO}_2)}$ 增大的是_____ (填字母代号)。

- A. 将 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 从体系中分离出去 B. 充入 $\text{He}(\text{g})$, 使体系压强增大
C. 升高温度 D. 恒容时再充入 1 mol $\text{H}_2(\text{g})$

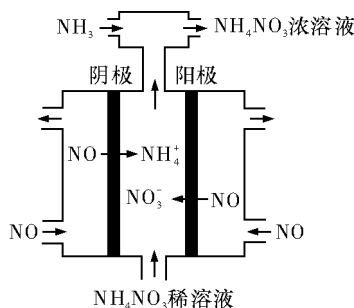
②500 °C 时测得反应③在某时刻 $\text{H}_2(\text{g})$ 、 $\text{CO}_2(\text{g})$ 、 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的浓度分别为 $0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则此时 $v(\text{正})$ _____ (填“>”“=”或“<”) $v(\text{逆})$ 。

(3) 常温下, 在 $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中, 反应 $\text{NH}_4^+ + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{HC}_2\text{O}_4^-$ 的化学平衡常数 $K =$ _____。(已知: 常温下, $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的电离平衡常数 $K_b = 2 \times 10^{-5}$, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的电离平衡常数 $K_{a1} = 5 \times 10^{-2}$ 、 $K_{a2} = 5 \times 10^{-5}$)

(4) 电解硝酸工业的尾气 NO 可制备 NH_4NO_3 , 其工作原理如右图所示:

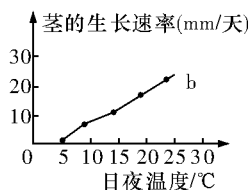
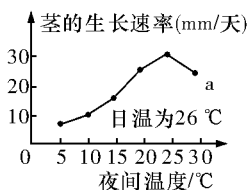
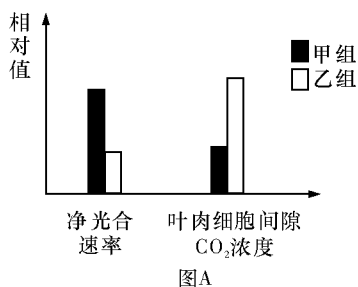
①阴极的电极反应式为_____。

②将电解生成的 HNO_3 全部转化为 NH_4NO_3 , 则通入的 NH_3 与实际参加反应的 NO 的物质的量之比至少为_____。



29. (11 分)

为了研究特殊温度和昼夜温差对天竺葵生长的影响状况, (已知该地天竺葵生长的适宜温度条件是 $20 \sim 30 \text{ }^\circ\text{C}$), 科研人员分别在 $20 \text{ }^\circ\text{C}$ 和 $40 \text{ }^\circ\text{C}$ 培养条件下(其他条件适宜), 测得天竺葵的部分数据如图 A; 图 B 是昼夜温差对天竺葵生长的影响, 其中, 曲线 a 为日温为 $26 \text{ }^\circ\text{C}$ 、曲线 b 为昼夜恒温。请据图回答:



图B

(1) 图 A 中叶肉细胞间隙 CO_2 主要来源于_____。

(2) 某兴趣小组测定了 $20 \sim 40 \text{ }^\circ\text{C}$ 范围内该植物的净光合速率, 发现 $30 \text{ }^\circ\text{C}$ 时净光合速率最大, 则 $30 \text{ }^\circ\text{C}$ _____ (填“是”“不是”或“不一定是”) 光合作用的最适温度, 原因是_____。

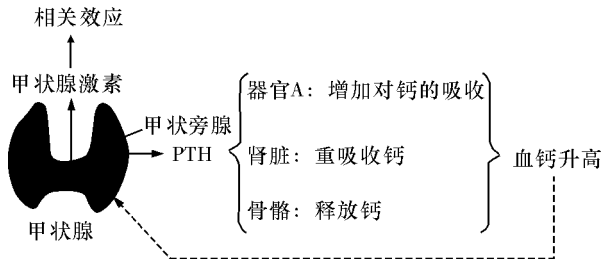
(3) 若将培养温度由 $20 \text{ }^\circ\text{C}$ 快速提升至 $40 \text{ }^\circ\text{C}$ 时, 据图分析, 该植物叶肉细胞间隙 CO_2 浓度明显 _____ (填“上升”或“下降”), 这一变化的主要原因是_____。

(4) 从图 B 曲线 a 中可以看出, 茎在夜间温度为 $20 \text{ }^\circ\text{C}$ 时的生长速率比在 $10 \text{ }^\circ\text{C}$ 时要快, 原因是_____。

(5)图 B 中, a、b 两曲线的夜间温度都为 5 ℃ 时, 曲线 a 比 b 反映出的生长速率快, 原因是

30. (10 分)

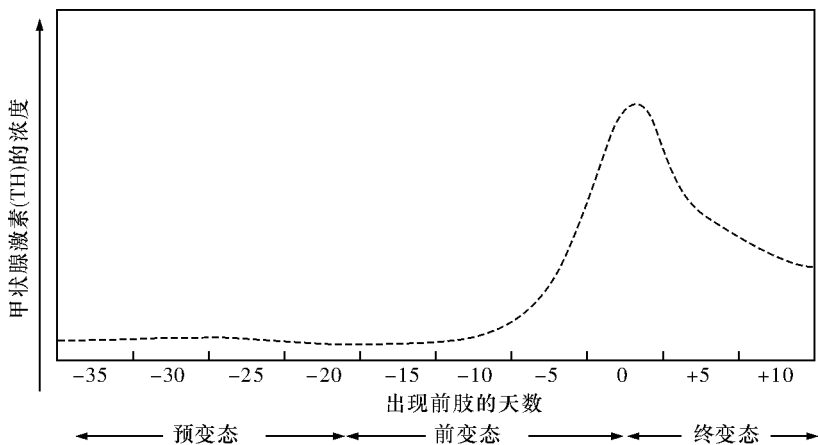
甲状腺和甲状旁腺都位于颈部, 虽然甲状旁腺依附在甲状腺上, 但它们是两种功能独立的内分泌腺, 有完全不同的生理作用。甲状旁腺可以分泌一种参与体液中无机盐调节的激素——甲状旁腺素(PTH)。具体调节过程见下图。



(1)PTH 除了可以通过肾脏重吸收、骨骼溶解直接提升血钙之外, 还可以通过活化某一种脂质_____ (填写一种物质)间接提升血钙含量, 由此可见 PTH 的靶器官有_____ (至少写出两个)。

(2)已知血钙升高时, 甲状旁腺分泌 PTH 的过程就会受到抑制, 从而使血钙含量下降, 这种调节方式称为_____ 调节, 其意义在于_____。

(3)下图为青蛙变态发育过程中甲状腺激素含量变化曲线, 请据图回答:



①由图可知, 当甲状腺激素含量_____ 时青蛙开始出现前肢, 由此可见, 甲状腺激素具有_____ 的功能。

②若实验中需对蝌蚪进行甲状腺激素处理, 可以采用的方法是_____ (填序号)。(选择①注射甲状腺激素 ②饲喂含甲状腺激素的食物)

③从以上信息分析, 甲状腺激素与 PTH 的作用关系是_____ (填“协同”或“拮抗”)。请说明理由_____。

31. (12分)

临武鸭是中国八大名鸭之一,是中国地理标志产品,它的羽毛颜色有白色、麻灰、土黄和棕褐色,由两对相互独立的等位基因控制,基因 A、a 在常染色体上,基因 B、b 在性染色体的非同源区上,基因 A 控制合成酶 A 形成麻灰色羽毛,基因 B 控制合成酶 B 形成土黄色羽毛,无 A、B 基因时羽毛呈白色, A、B 同时存在时羽毛呈棕褐色。下图 1 示羽色遗传机理,图 2 为临武鸭一个家系的羽毛颜色遗传图谱。请回答下列问题:

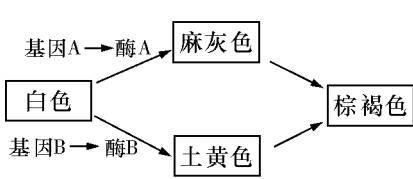


图1

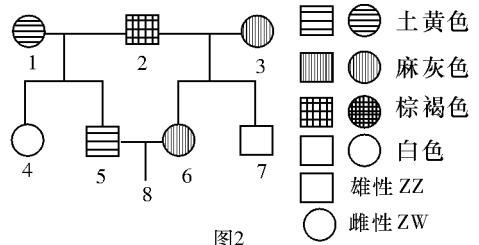
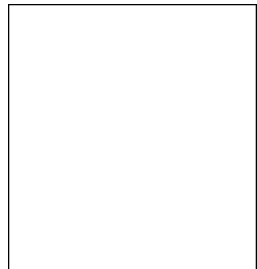


图2

(1)2 号为一只棕褐色个体,其基因型为_____ ,3 号与 2 号交配生出 7 号时,产生的卵细胞基因型为_____,请在右侧方框中画出 3 号产生此卵细胞过程中减数第一次分裂后期的图像(只需画出相关基因所在的染色体,并在染色体的对应位置标注相关基因)。



(2)此家系中 8 号为白色羽毛的概率为_____。

(3)现有一只麻灰雄鸭,欲在一个繁殖季节内鉴定其基因型,请完成以下实验设计:

设计思路:选择_____与之杂交;

预期结果及分析:

①若子代_____,该麻灰雄鸭为杂合子;

②若子代_____,该麻灰雄鸭很可能为纯合子。

32. (6分)

下表是湖南长沙岳麓山公园森林生态系统各营养级的总能量。回答下列问题:

种群	甲	乙	丙	丁	戊
能量(J/cm ² ·a)	71.2	256.0	206.0	9.6	4530.0

(1)一年内流入该生态系统的总能量是_____ J/cm²·a,第二营养级和第三营养级之间的能量传递效率为_____%(保留到小数点后 1 位)。

(2)种群戊的“绿色”为种群_____ (用表中代号回答)提供了采食信息,这体现了信息传递能调节_____,以维持生态系统的稳定。

(3)与农田生态系统相比,森林生态系统的自我调节能力相对较强,主要原因是森林生态系统_____。某地区将某种生长迅速的野生动物大量引进该生态系统后,导致该地区的生物多样性下降,这种野生动物与本地原有物种可能存在着的种间关系有_____。

(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,并将所选题目的题号写在相应位置上。注意所做题目的题号必须与所选题号一致,在答题卡作答区域指定位置答题。如果多做,则每学科按所做的第一题计分。

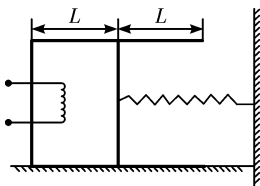
33.【物理——选修3-3】(15分)

(1)(6分)下列说法不正确的是_____ (填写正确答案标号。选对一个得2分,选对2个得4分,选对3个得6分;每选错一个扣3分,最低得分为0分)。

- A. 没有规则几何外形的物体不是晶体
- B. 物体的温度为 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,分子的平均动能却不为零
- C. 布朗运动是在显微镜中看到的液体分子的无规则运动
- D. 自然界中只要涉及热现象的宏观过程都具有方向性
- E. 用活塞压缩气缸里的空气,对空气做功 $4.5 \times 10^5\text{ J}$,同时空气的内能增加了 $3.5 \times 10^5\text{ J}$,

则空气从外界吸收热量 $1 \times 10^5\text{ J}$

(2)(9分)如图所示,长为 $2L=20\text{ cm}$ 、内壁光滑的气缸放在水平面上,气缸和活塞气密性良好且绝热,活塞的横截面积为 $S=10\text{ cm}^2$,质量不计,活塞与墙壁之间连接一根劲度系数为 $k=50\text{ N/m}$ 的轻弹簧。当缸内气体温度为 $T_0=27\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,活塞恰好位于气缸的中央位置,且轻弹簧处于原长状态。已知气缸与活塞的总质量为 $M=4\text{ kg}$,大气压强为 $p_0=1 \times 10^5\text{ Pa}$,重力加速度为 $g=10\text{ m/s}^2$ 。



①现用电热丝对缸内气体缓慢加热,假设在活塞移到气缸最右端的过程中气缸一直处于静止,活塞移到气缸最右端时缸内气温是多少?

②若活塞移到气缸最右端时,气缸恰好开始运动,求气缸与水平面间的动摩擦因数为多少?

34.【物理——选修3-4】(15分)

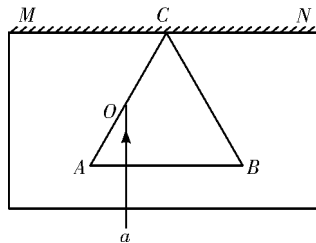
(1)(6分)下列说法中正确的是_____ (填写正确答案标号。选对一个得2分,选对2个得4分,选对3个得6分;每选错一个扣3分,最低得分为0分)。

- A. 产生多普勒效应的原因是波源频率发生了变化
- B. 发生干涉现象时,介质中振动加强的点,振动能量最大,减弱点振动能量可能为零

- C. 振动图象和波的图象中,横坐标所反映的物理意义是不同的
 D. 超声波比次声波更容易发生衍射
 E. 在地球表面上走得很准的摆钟搬到月球表面上,其摆动周期变大

(2)(9分)如图所示,在 MN 的下方足够大的空间是玻璃介

质,其折射率 $n=\sqrt{3}$,玻璃介质的上边界 MN 是屏幕。玻璃中有一正三角形空气泡,其边长 $l=40\text{ cm}$,顶点与屏幕接触于 C 点,底边 AB 与屏幕平行。激光 a 垂直于 AB 边射向 AC 边的中点 O ,结果在屏幕 MN 上出现两个光斑。



- ①画出光路图;
 ②求两个光斑之间的距离 L 。

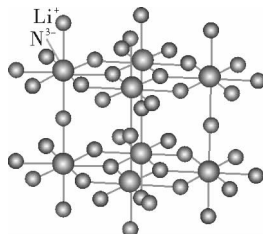
35.【化学——选修3:物质结构与性质】(15分)

锂和氮的相关化合物在化工、医药、材料等领域有着广泛的应用。请回答下列问题:

(1)Li的氢标电势是最负的,达到 -3.045 V ,与水有很大的反应倾向,然而将Li单质加入水中,其反应剧烈程度远不如其他碱金属,试解释原因:_____。

(2)基态氮原子中,核外电子占据的最高能层的符号为_____,核外电子能量最高的电子的电子云轮廓图形状为_____。

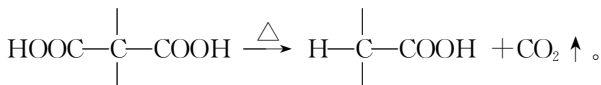
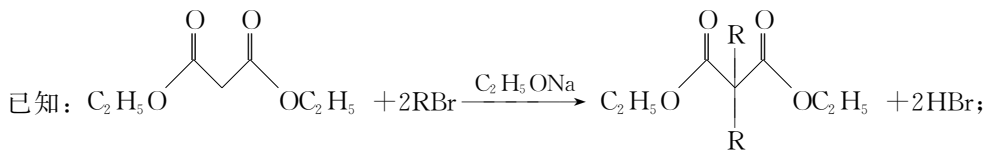
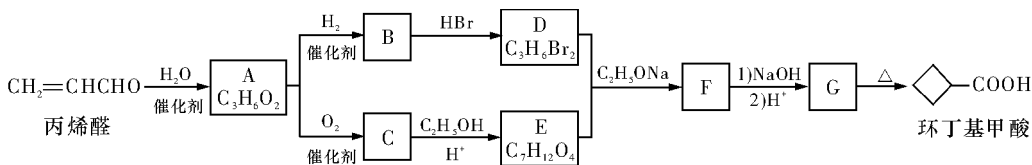
(3)氮元素既可与其他元素形成正离子,比如 N_2O_5 结构中存在 NO_2^+ 的结构,其空间构型为_____,氮原子的杂化形式为_____;它也可以形成全氮的正离子,比如 N_5AsF_6 中存在高能量的 N_5^+ , N_5^+ 的空间构型为_____。



(4)右图为一种N和Li形成的二元化合物的晶体结构,试在图中划出其晶胞,该化合物的化学式为_____。

36.【化学——选修5:有机化学基础】(15分)

环丁基甲酸是有机合成中一种有用的中间体。某研究小组以丙烯醛为原料,设计了如下路线合成环丁基甲酸(部分反应条件、产物已省略)。



请回答下列问题:

(1)由丙烯醛生成化合物 A 的反应类型为_____。

(2)化合物 C 的结构简式是_____。

(3)下列说法中不正确的是_____ (填字母代号)。

A. 化合物 A 能与 NaHCO_3 溶液反应

B. 化合物 B 和 C 能形成高聚物

C. 化合物 G 的化学式为 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_4$

D. 1 mol 化合物 B 与足量金属钠反应能生成 1 mol 氢气

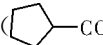
(4)写出 $\text{D}+\text{E} \rightarrow \text{F}$ 的化学方程式:_____。

(5)环丁基甲酸与苯酚反应生成一种酯 X, 化合物 X 满足下列条件的所有同分异构体有_____种, 写出其中一种的结构简式:_____。

①能使 FeCl_3 溶液变紫色;

②含有丙烯醛中所有的官能团;

③ $^1\text{H-NMR}$ 谱显示分子中含有 5 种不同化学环境的氢原子。

(6)以 1,3-丁二烯和化合物 E 为原料可制备环戊基甲酸(), 请选用必要的试剂, 设计合成路线。

37.【生物——选修1:生物技术实践】(15分)

木聚糖酶系可以将半纤维素(一种多糖)转化为单细胞蛋白和其他有用物质。有些嗜热菌能产生耐热木聚糖酶, 在食品工业上具有较高的潜在应用价值。现欲从温泉中分离能分解半纤维素的嗜热菌, 并从中筛选木聚糖酶高产菌株, 获得耐热木聚糖酶。回答下列问题:

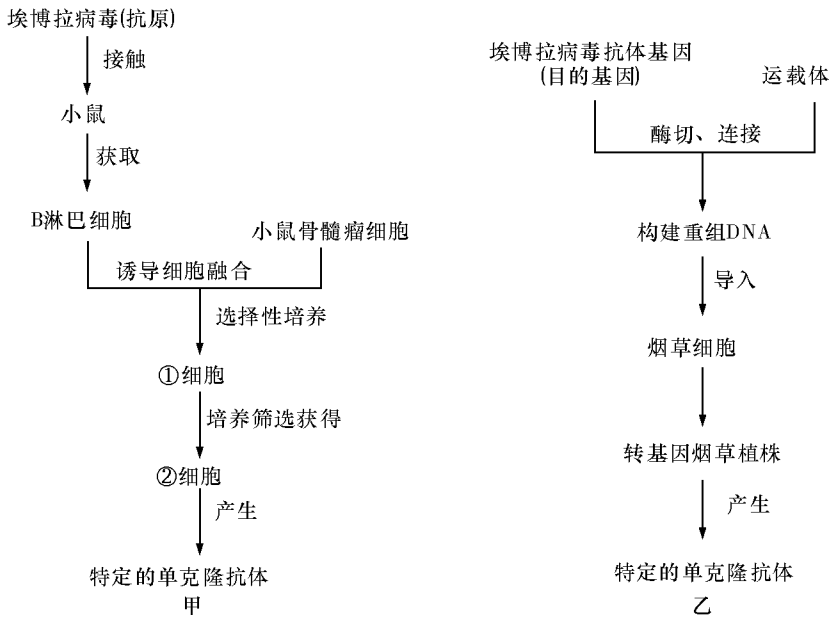
(1)实验中, 接种环使用前后都在酒精灯上灼烧, 其目的是_____。

(2)取适量体积的样品涂布在富含_____且其为唯一碳源的固体培养基上,置于恒温培养箱中培养,菌落长出后,挑取单个菌落并进行一系列操作,然后在培养基上用_____法接种培养,进行菌株的_____。最后将得到的菌株接种到_____ (填“固体”或“液体”)培养基中富集。

(3)将富集后的菌株接种于固体培养基上,待菌落长出后用 0.1%的_____染色 1 h,再用 1 mol/L NaCl 脱色。菌落周围会出现_____,筛选_____的菌落即为木聚糖酶高产菌株。

38.【生物——选修 3:现代生物科技专题】(15 分)

《战狼 2》创造了中国电影史的多个最高,电影中的“拉曼拉病毒”学名埃博拉病毒,冷锋注射的疫苗,是具有抗埃博拉病毒功能的血清。下图中,甲乙是两种方法制备单克隆抗体的流程图。请回答下列问题:



(1)甲图中从产生免疫反应的小鼠体内得到了抗_____的抗体,说明小鼠体内已形成了相应的 B 淋巴细胞。设法将 B 淋巴细胞和小鼠骨髓瘤细胞融合,常用的诱导因素有聚乙二醇、_____、电激等。

(2)甲图中经选择性培养的①_____细胞,还需进行克隆化培养和_____检测,经多次筛选,就可获得足够数量的②细胞。

(3)细菌作为受体细胞进行转化时,常用 $CaCl_2$ 处理,使其处于_____以利于吸收外部 DNA 分子。将重组 DNA 导入烟草细胞采用最多的方法是_____。

(4)乙图中将烟草细胞培养成转基因烟草植株涉及的最基本技术是_____,为了诱导烟草细胞生根,须设置培养基中生长素与细胞分裂素的比_____1(填“大于”“等于”或“小于”)。