

唐山一中 2019 届高三冲刺卷（二）

理科综合能力测试

命题人：李建梅 杜际更 崔娜

审题人：张晓晴 王素娟 张敬

注意事项：

1. 答题前，考生务必将姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，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。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，将本试卷和答题卡一并交回。

第 I 卷（选择题共 126 分）

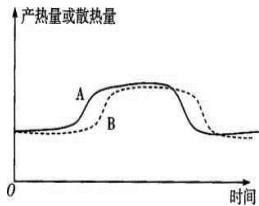
本卷共 21 小题，每小题 6 分，共 126 分。

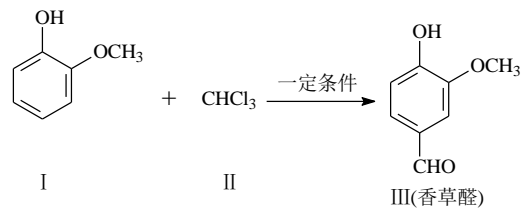
可能用到的相对原子质量：H-1, B-11, C-12, N-14, O-16, Na-23, Mg-24, S-32, Mo-96

一、单项选择题（本题共 13 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求）

1. 磷是组成细胞化合物的重要元素，参与生物体内许多生化反应。下列关于细胞内含磷化合物的叙述，错误的是
A. 细胞膜、线粒体、高尔基体、核糖体等结构都有含磷化合物
B. DNA 分子解旋后，因空间结构改变而丧失功能
C. 核酸具有携带遗传信息、转运某些物质、催化等功能
D. 叶绿体基质中三碳化合物的还原需要含磷化合物的参与
2. 某同学患流感，医生建议多休息多喝水，以增强机体的免疫功能。当流感病毒侵入人体后，多种免疫细胞被激活。下列相关叙述错误的是
A. 浆细胞产生的抗体可阻止内环境中病毒的扩散
B. 效应 T 细胞来源于 T 细胞和记忆细胞的分化
C. 病毒侵入人体后先进行细胞免疫再进行体液免疫
D. 吞噬细胞摄取、处理抗原之后，将病原体特有的抗原传递给 T 细胞
3. 下列有关生物实验的叙述中，正确的是
A. 进行野生动物的野外放归实验时，原始投放数量的大小会影响该种群达到环境容纳量的时间
B. 用双缩脲试剂可以检测经蛋白酶处理后的样液中底物的有无
C. 格里菲斯的实验结论是 S 型菌体内有“转化因子”，理由是 DNA 是亲子代之间保持连续的物质
D. T₂噬菌体侵染大肠杆菌的实验操作顺序是先充分搅拌后再短暂保温、离心

4. 某种羊的性别决定为 XY 型，已知其有角和无角由位于常染色体上的等位基因（N/n）控制；公羊中基因型为 NN 或者 Nn 的表现有角，nn 无角；母羊中基因型为 NN 的表现有角，nn 或 Nn 无角。黑毛和白毛由等位基因（M/m）控制，且黑毛对白毛为显性，以下错误的一项是
A. 若多对杂合体有角公羊与杂合体无角母羊杂交，则理论上，子一代群体中母羊的表现型及其比例为有角：无角=1：3
B. 为了确定 M/m 是位于 X 染色体上，还是位于常染色体上，让多对纯合黑毛母羊与纯合白毛公羊交配，子二代中黑毛：白毛=3：1，则不能确定 M/m 是位于 X 染色体上，还是位于常染色体上
C. 即使 M/m 是位于 X 染色体上，等位基因（M/m）和等位基因（N/n）也不符合基因自由组合定律
D. 若无角公羊与无角母羊杂交，子一代表现为有角的一定是公羊
5. 下列有关种群与群落的叙述，正确的是
A. 实施全面二孩政策，主要目的是通过提高出生率来增加人口数量
B. 种群呈“S”型增长过程中，在达到 K 值之前就是“J”型增长
C. 探究“培养液中酵母菌种群数量变化”实验不需要单独设置对照
D. 稳定型种群的数量不可能突破 K 值
6. 图中 A、B 表示人体某过程中产热量或散热量的变化曲线。据图分析正确的是
A. 该图可表示从温暖环境到寒冷环境，再回到温暖环境的过程，A 表示产热量，B 表示散热量
B. 该图可表示从寒冷环境到温暖环境，再回到寒冷环境的过程，A 表示产热量，B 表示散热量
C. 该图可表示从安静到运动，再停止运动的过程，A 表示散热量，B 表示产热量
D. 该图可表示开始发烧并持续一段时间又退烧的过程，A 表示产热量，B 表示散热量
7. 化学与人类生活、生产和社会可持续发展密切相关，下列说法正确的是()
A. 计算机芯片的材料是经提纯的二氧化硅
B. “地沟油”可以用来制肥皂和生物柴油
C. 硅胶、生石灰、铁粉是食品包装中常用的干燥剂
D. 从海水中提取物质都必须通过化学反应才能实现
8. N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列叙述正确的是()
A. 18 g D₂O 中含有的质子数为 10N_A
B. 28 g 晶体硅中含有的 Si—Si 键数目为 4N_A
C. 1L 0.1 mol · L⁻¹ NH₄NO₃ 溶液中加稀氨水，溶液呈中性时 NH₄⁺ 数为 0.1N_A
D. 标准状况下，22.4 L 氯气通入足量水中充分反应后转移电子数为 N_A
9. 在周期表中，X 元素与 Y、Z、W 三种元素相邻，X、Y 的原子序数之和等于 Z 的原子序数，这四种短周期元素原子的最外层电子数之和为 20。下列判断正确的是()
A. 四种元素均可与氢元素形成 18 电子分子
B. 四种元素形成的单质最多有 6 种
C. 原子半径：r(W) < r(X) < r(Y) < r(Z)
D. 四种元素中，Z 的最高价氧化物对应水化物的酸性最强
10. 香草醛是一种广泛使用的可食用香料，可通过如下方法合成。

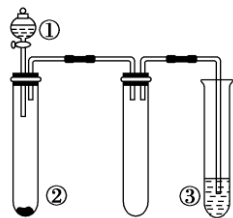




下列说法正确的是()

- A. 物质 I 的分子式为 $C_7H_7O_2$
 B. 1mol $CHCl_3$ 与 NaOH 溶液反应, 最多消耗 4mol NaOH
 C. 物质 I、III(香草醛)互为同系物
 D. 香草醛可发生取代反应、加成反应、消去反应

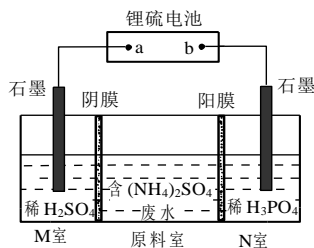
11. 利用如图所示装置进行下列实验, 能得出相应实验结论的是()



选项	①	②	③	实验结论
A	稀盐酸	$CaCO_3$	Na_2SiO_3 溶液	非金属性: $Cl > C > Si$
B	浓硫酸	蔗糖	$Ba(NO_3)_2$ 溶液	验证 SO_2 与可溶性钡盐可生成白色沉淀
C	浓硝酸	Fe	NaOH 溶液	铁和浓硝酸反应可生成 NO_2
D	浓氨水	生石灰	酚酞溶液	氨气的水溶液呈碱性

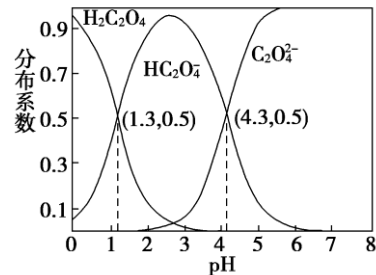
12. 已知: 锂硫电池的总反应为 $2Li + xS \rightleftharpoons Li_2S_x$ 。以锂硫电池为电源, 通过电解含 $(NH_4)_2SO_4$ 的废水制备硫酸和化肥的示意图如图(不考虑其他杂质离子的反应)。下列说法正确的是()

- A. b 为电源的正极
 B. 每消耗 32 g 硫, 理论上导线中一定通过 $2 \text{ mol } e^-$
 C. N 室的电极反应式为 $2H_2O - 4e^- \rightleftharpoons O_2 \uparrow + 4H^+$
 D. SO_4^{2-} 通过阴膜由原料室移向 M 室



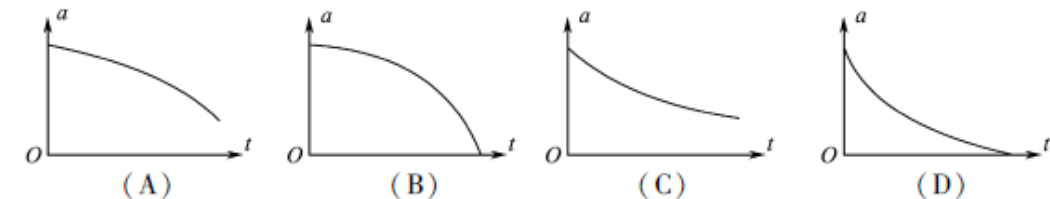
13. 常温下, 0.1 mol L^{-1} 的 $H_2C_2O_4$ 溶液中 $H_2C_2O_4$ 、 $HC_2O_4^-$ 、 $C_2O_4^{2-}$ 三者所占物质的量分数(分布系数)随 pH 变化的关系如图所示。下列表述不正确的是()

- A. 将等物质的量的 $NaHC_2O_4$ 、 $Na_2C_2O_4$ 溶于水中, 所得溶液 pH 恰好为 4.3
 B. $HC_2O_4^- \rightleftharpoons H^+ + C_2O_4^{2-}$ $K = 1 \times 10^{-4.3}$
 C. 常温下 HF 的 $K_a = 1 \times 10^{-3.45}$, 将少量 $H_2C_2O_4$ 溶液加入到足量 NaF 溶液中, 发生的反应为 $H_2C_2O_4 + F^- \rightleftharpoons HF + HC_2O_4^-$
 D. 在 $0.1 \text{ mol L}^{-1} NaHC_2O_4$ 溶液中, 离子浓度大小关系为 $c(Na^+) > c(HC_2O_4^-) > c(H^+) > c(C_2O_4^{2-}) > c(OH^-)$

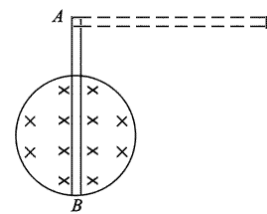


二、选择题 (本题共 8 小题, 每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14~18 题只有一项符合题目要求, 第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。)

14. 将一只皮球竖直向上抛出, 皮球运动时受到空气阻力的大小与速度的大小成正比。下列描绘皮球在上升过程中加速度大小 a 与时间 t 关系的图象, 正确的是

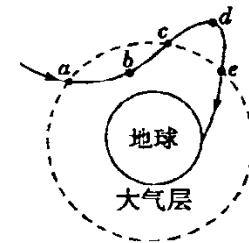


15. 如图所示, 竖直平面内有一金属环, 半径为 a , 总电阻为 R (指拉直时两端的电阻), 磁感应强度为 B 的匀强磁场垂直穿过环平面, 在环的最高点上方 A 点用铰链连接长度为 $3a$ 、电阻为 $\frac{3R}{2}$ 的导体棒 AB , AB 由水平位置摆下, 下摆过程中紧贴环面, 当摆到竖直位置时, B 点的线速度为 v 且刚好交圆环的最低点, 则这时 AB 两端的电压大小为



- A. $\frac{Bav}{5}$ B. $\frac{4Bav}{15}$ C. $\frac{Bav}{3}$ D. $\frac{2Bav}{5}$

16. 2014 年 10 月 24 日, “嫦娥五号”探路兵发射升空, 为计划于 2017 年左右发射的“嫦娥五号”探路, 并在 8 天后以“跳跃式返回技术”成功返回地面。“跳跃式返回技术”指航天器在关闭发动机后进入大气层, 依靠大气升力再次冲出大气层, 降低速度后再进入大气层。如图所示, 虚线为大气层的边界。已知地球半径 R , 地心到 d 点距离 r , 地球表面重力加速度为 g 。下列说法正确的是



- A. “嫦娥五号”在 b 点处于完全失重状态
 B. “嫦娥五号”在 d 点的加速度小于 gR^2 / r^2
 C. “嫦娥五号”在 a 点速率大于在 c 点的速率
 D. “嫦娥五号”在 c 点速率大于在 e 点的速率

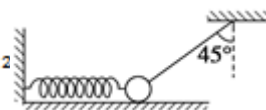
17. 在动摩擦因数 $\mu = 0.2$ 的水平面上有一个质量为 $m = 1 \text{ kg}$ 的小球, 小球与水平轻弹簧及与竖直方向成 $\theta = 45^\circ$ 的不可伸长的轻绳一端相连, 如图所示。此时小球处于静止平衡状态, 且水平面对小球的弹力恰好为零, 当剪断轻绳的瞬间, 取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 则()

A. 小球的加速度为 10 m/s^2

B. 小球的加速度为 8 m/s^2

C. 小球的加速度为 0 m/s^2

D. 小球向左做匀加速运动

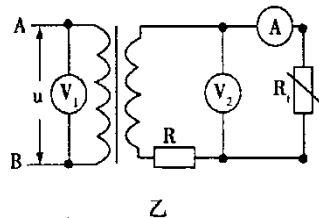
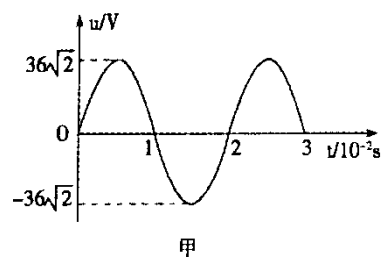


18. 在匀强磁场中有一不计电阻的矩形线圈，绕垂直磁场的轴匀速转动，产生如图甲所示的正弦交流电，把该交流电接在图乙中理想变压器的 A、B 两端，电压表和电流表均为理想电表， R_t 为热敏电阻（温度升高时其电阻减小）， R 为定值电阻。下列说法正确的是
- A. 在 $t=0.01s$ ，穿过该矩形线圈的磁通量为零

B. 变压器原线圈两端电压的瞬时值表达式为 $u=36\sqrt{2}\sin 50\pi t$ (V)

C. R_t 处温度升高时，电压表 V_1 、 V_2 示数的比值不变

D. R_t 处温度升高时，电流表的示数变大，变压器输入功率变大



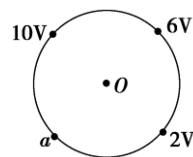
19. 如图所示，图中五点均在匀强电场中，它们刚好是一个圆的四个等分点和圆心。已知电场线与圆所在平面平行。下列有关圆心 O 和等分点 a 的电势、电场强度的相关描述正确的是

A. a 点的电势为 $6V$

B. a 点的电势为 $-2V$

C. O 点的场强方向指向 a 点

D. O 点的场强方向指向电势为 $2V$ 的点



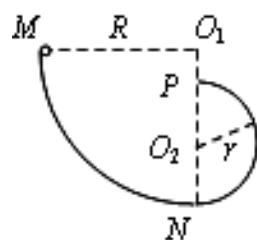
20. 竖直放置的固定绝缘光滑轨道由半径分别为 R 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧 MN 和半径为 r 的半圆弧 NP 拼接而成（两段圆弧相切于 N 点），小球带正电，质量为 m ，电荷量为 q 。已知将小球由 M 点静止释放后，它刚好能通过 P 点，不计空气阻力。下列说法正确的是

A. 若加竖直向上的匀强电场 E ($Eq < mg$)，则小球能通过 P 点

B. 若加竖直向下的匀强电场，则小球不能通过 P 点

C. 若加垂直纸面向里的匀强磁场，则小球不能通过 P 点

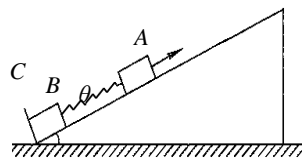
D. 若加垂直纸面向外的匀强磁场，则小球不能通过 P 点



21. 在倾角为 θ 的光滑固定斜面上有两个用轻弹簧连接的物块 A 和 B，它们的质量分别为 m 和 $2m$ ，弹簧的劲度系数为 k ，C 为一固定挡板，系统处于静止状态。现用一沿斜面方向的恒力拉物块 A 使之沿斜面向上运动，当 B 刚离开 C 时，A 的速度为 v ，加速度为 a ，且方向沿斜面向上。设弹簧始终处于弹性限度内，重力加速度为 g ，则 ()

A. 当 B 刚离开 C 时，A 发生的位移大小为 $\frac{3mg \sin \theta}{k}$

B. 从静止到 B 刚离开 C 的过程中，物块 A 克服重力做功为 $\frac{3m^2 g^2 \sin \theta}{k}$



C. B 刚离开 C 时，恒力对 A 做功的功率为 $(2mg \sin \theta + ma)v$

D. 当 A 的速度达到最大时，B 的加速度大小为 $\frac{a}{2}$

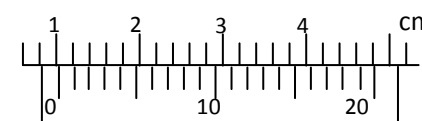
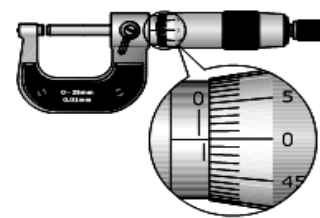
第 II 卷

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40题为选考题，考生根据要求作答。）

（一）必考题（共129分）

22. (8分)(1)(4分)螺旋测微器和游标卡尺如下图所示，它们的读数是_____mm、_____mm.



(2)(2分)某同学用如图1所示的装置测定重力加速度：实验中所用电源的频率为 $50Hz$ ，实验中在纸带上连续打出点1、2、3、...、9，如图2所示，由纸带所示数据可算出实验时重物下落的加速度为_____ m/s^2 。（结果保留三位有效数字）

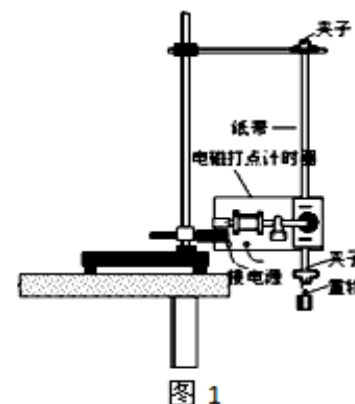


图 1

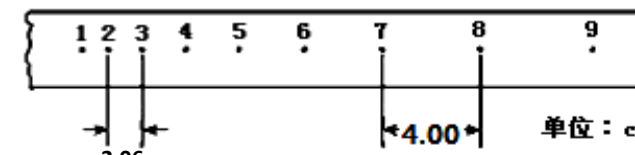


图 2

(3)(2分)下面是一些有关高中物理实验的描述，其中正确的是 ()

A. 在“研究匀变速直线运动”实验中，不需要平衡摩擦力

B. 在“验证机械能守恒定律”的实验中，必须用天平测物体的质量

C. 在“探究力的平行四边形定则”的实验中，在同一次实验中橡皮条拉长的结点 O 位置可以不同

D. 在用橡皮筋“探究功与速度变化的关系”的实验中不需要直接求出合外力做的功

E. 在用欧姆表“ $\times 10$ ”挡测量电阻时发现指针偏转角太小，应该换“ $\times 1$ ”挡进行测量

23. (7分) 现有一块 59C2 型的小量程电流表 G (表头), 满偏电流为 $50\mu\text{A}$, 内阻约为 $800\sim 850\Omega$, 把它改装成 1mA 、 10mA 的两量程电流表, 可供选择的器材有:
- 滑动变阻器 R_1 , 最大阻值 20Ω ; 滑动变阻器 R_2 , 最大阻值 $100\text{k}\Omega$;
- 电阻箱 R' , 最大阻值 9999Ω ; 定值电阻 R_0 , 阻值 $1\text{k}\Omega$;
- 电池 E_1 , 电动势 1.5V ; 电池 E_2 , 电动势 3V ; 电池 E_3 , 电动势 4.5V ; (所有电池内阻不计), 标准电流表 A, 满偏电流 1.5mA ; 单刀单掷开关 S_1 和 S_2 ; 单刀双掷开关 S_3 ; 电阻丝及导线若干.

(1) 采用如图 5—18 (甲) 所示电路测量表头的内阻, 为提高测量精确度, 选用的滑动变阻器为_____, 选用的电池为_____.

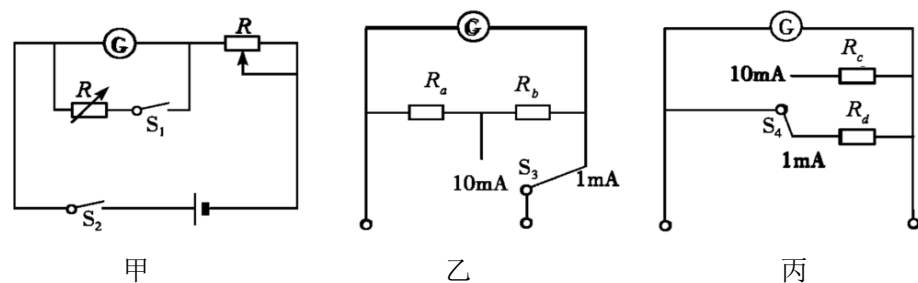


图 5—18

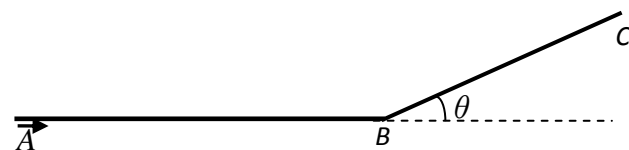
(2) 将 G 改装成两量程电流表, 现有两种备选电路, 如图 5—18 (乙)、(丙) 所示. 图_____为合理电路, 另一电路不合理的理由是_____.

(3) 将改装后的电流表与标准电流表逐格进行核对 (仅核对 1mA 量程), 画出所用电路图, 图中待核对的电流表符号用 $\textcircled{A'}$ 来表示.

24. (14分) 中国海军歼-15 舰载机已经在“辽宁”舰上多次进行了舰载机着陆和甲板起飞训练, 这标志着我国已经基本拥有在航母上起降舰载机的能力. 现将飞机起飞模型简化为先在水平甲板上做匀加速直线运动, 再在倾角为 $\theta=15^\circ$ 的斜面甲板上以最大功率做加速运动, 最后从甲板飞出的速度为 360km/h . 若飞机的质量为 18吨 , 甲板 $AB=180\text{m}$, $BC=50\text{m}$, (飞机长度忽略当做质点, 不计一切摩擦和空气阻力, 取 $\sin 15^\circ = 0.3$, $g=10\text{ m/s}^2$)

(1) 如果要求到达甲板 B 点的速度至少为离开斜面甲板速度的 60%, 则飞机在水平甲板上运动时的牵引力至少为多少?

(2) 如果到达 B 点时飞机刚好到达最大功率, 则从飞机开始运动到飞离甲板共需多少时间?

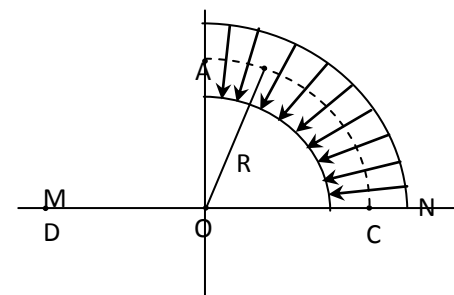


25. (18分) 如图所示, MN 为绝缘板, CD 为板上两个小孔, AO 为 CD 的中垂线, 在 MN 的下方有匀强磁场, 方向垂直纸面向外 (图中未画出), 质量为 m 电荷量为 q 的粒子 (不计重力) 以某一速度从 A 点平行于 MN 的方向进入静电分析器, 静电分析器内有均匀辐向分布的电场 (电场方向指向 O 点), 已知图中虚线圆弧的半径为 R , 其所在处场强大小为 E , 若离子恰好沿图中虚线做圆周运动后从小孔 C 垂直于 MN 进入下方磁场.

(1) 求粒子运动的速度大小;

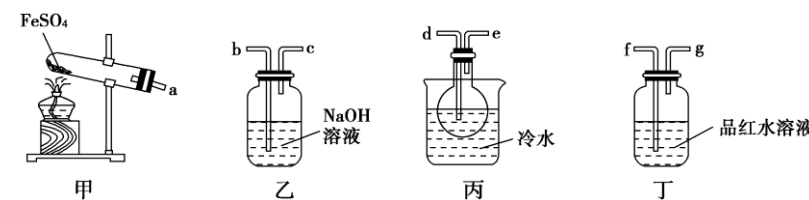
(2) 粒子在磁场中运动, 与 MN 板碰撞, 碰后以原速率反弹, 且碰撞时无电荷的转移, 之后恰好从小孔 D 直接进入 MN 上方的一个三角形匀强磁场, 从 A 点射出磁场, 则三角形磁场区域最小面积为多少? MN 上下两区域磁场的磁感应强度大小之比为多少?

(3) 粒子从 A 点出发后, 第一次回到 A 点所经过的总时间为多少?



26. (14分) 某研究小组探究在加热条件下 FeSO_4 分解的气体产物及相关性质. 已知: SO_2 的沸点为 -10°C 、 SO_3 的沸点为 44.8°C .

I. 用如图所示装置设计实验, 验证分解 FeSO_4 生成的气态产物.



(1) 连接装置之后, 加入药品之前, 必须进行的操作是_____. 丙装置还可用盛有_____溶液的洗气瓶代替.

(2) 按气流方向连接仪器, 用字母表示接口的连接顺序: $a \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}}$.

(3) 若观察到装置丙中有无色液体产生, 装置丁中溶液变成无色, 则 FeSO_4 分解的化学方程式为_____.

II．为探究 SO₂ 使品红溶液褪色的原理，进行如下实验：

实验 1：将稀盐酸和 NaOH 溶液分别滴入品红水溶液中。观察到前者溶液颜色变浅，但未能完全褪色，后者溶液颜色几乎不变。

实验 2：在滴有稀盐酸和 NaOH 溶液的两份品红水溶液中分别通入 SO₂。观察到前者溶液逐渐褪色，后者溶液很快褪色。

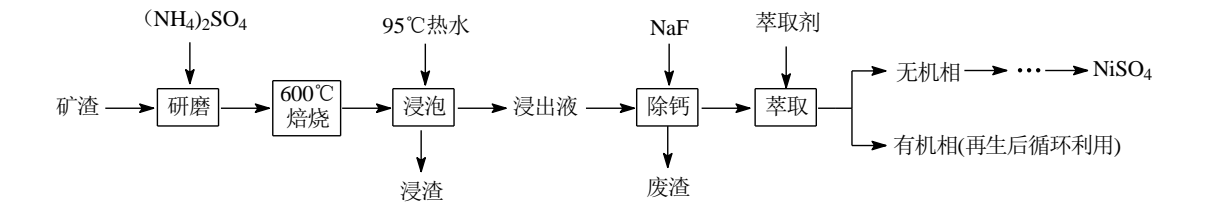
实验 3：在两份品红水溶液中分别加入一小粒 Na₂SO₃ 固体和 NaHSO₃ 固体，前者溶液很快褪色，后者溶液褪色很慢。

(4)由实验 2、3 可推知，使品红水溶液褪色的主要微粒是_____ (填化学式)。

(5)若将 SO₂ 通入品红的无水乙醇溶液中，试预测可能出现的现象_____。

(6)加热溶有 Na₂SO₃ 的品红水溶液，发现不能恢复红色，试解释原因_____。

27．(14 分)镍及其化合物用途广泛。某矿渣的主要成分是 NiFe₂O₄(铁酸镍)、NiO、FeO、CaO、SiO₂ 等，以下是从该矿渣中回收 NiSO₄ 的工艺路线：



已知：(NH₄)₂SO₄ 在 350 ℃ 以上会分解生成 NH₃ 和 H₂SO₄。NiFe₂O₄ 在焙烧过程中生成 NiSO₄、Fe₂(SO₄)₃。锡(Sn)位于第五周期第ⅣA 族。

(1)焙烧过程中 NiFe₂O₄ 发生反应的化学方程式为_____。

(2)“浸泡”过程中 Fe₂(SO₄)₃ 生成 FeO(OH)的离子方程式为_____，“浸渣”的成分除 Fe₂O₃、FeO(OH)外还含有_____ (填化学式)。

(3)为保证产品纯度，要检测“浸出液”的总铁量：取一定体积的浸出液，用盐酸酸化后，加入 SnCl₂ 将 Fe³⁺ 还原为 Fe²⁺，所需 SnCl₂ 的物质的量

不少于 Fe³⁺ 物质的量的_____ (填百分

数)；除去过量的 SnCl₂ 后，再用酸性 KMnO₄

标准溶液滴定溶液中的 Fe²⁺，滴定时反应的

离子方程式为

_____，

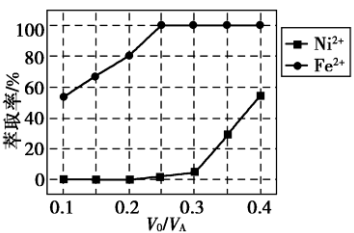
滴定终点的现象为

_____。

(4)“浸出液”中 c(Ca²⁺)=1.0×10⁻³ mol L⁻¹，

当除钙率达到 99.9%时，溶液中 c(F⁻)=_____ mol L⁻¹。[已知 K_{sp}(CaF₂)=4.0×10⁻¹⁰]

(5)本工艺中，萃取剂与溶液的体积比(V₀/V_A)对溶液中 Ni²⁺、Fe²⁺ 的萃取率的影响如图所示，V₀/V_A 的最佳取值是_____。



28．(15 分)氮氧化物是评价空气质量的控制指标之一，作为空气污染物的氮氧化物(NO_x)常指 NO 和 NO₂。

(1)一定条件下 NO 分解的过程中，NO 的转化率随时间变化的关系如图所示。

①反应 2NO(g) ⇌ N₂(g)+O₂(g)为_____ (填“吸热”或“放热”)反应。

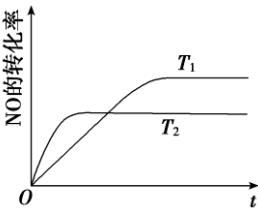
②一定温度下，能够说明反应 2NO(g) ⇌ N₂(g)+O₂(g)已达到平衡的是_____ (填序号)。

a．容器内的压强不发生变化

b．混合气体的密度不发生变化

c．NO、N₂、O₂ 的浓度保持不变

d．单位时间内分解 4 mol NO，同时生成 2 mol N₂



(2)汽车尾气中的主要污染物为 NO_x，可用 CH₄ 催化还原 NO_x 以消除污染。

已知：CH₄(g)+4NO₂(g)═4NO(g)+CO₂(g)+2H₂O(g) ΔH=−574 kJ mol⁻¹

CH₄(g)+2NO₂(g)═N₂(g)+CO₂(g)+2H₂O(g) ΔH=−867 kJ mol⁻¹

写出 CH₄ 与 NO 反应生成 N₂、CO₂、H₂O(g)的热化学方程式：

_____。

(3)T₁ ℃时，在刚性反应器中以投料比为 1:3 的 NO(g)与 O₂(g)反应，其中 NO₂ 二聚为 N₂O₄ 的反应可以迅速达到平衡。体系的总压强 p 随时间 t 的变化如下表所示[t=∞时，NO(g)完全反应]。

t/min	0	40	80	160	260	700	∞
p/kPa	32.8	30.7	29.9	29.4	29.2	28.8	26.9

①NO(g)与 O₂(g)合成 NO₂ 的反应速率 v=4.2×10⁻² xp²(NO)xp(O₂)(kPa min⁻¹)，t=42 min 时，测得体系中 p(O₂)=22.4 kPa，则此时的 v=_____ kPa min⁻¹ (计算结果保留 3 位有效数字)。

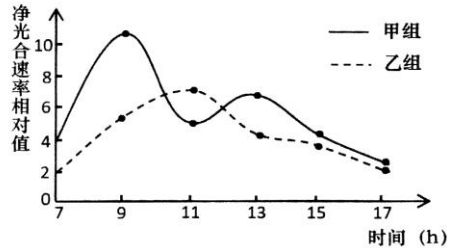
②若降低反应温度至 T₂ ℃，则 NO(g)与 O₂(g)完全反应后体系压强 p_∞(T₂ ℃)_____ (填“大于”、“等于”或“小于”) 26.9kPa，原因是_____。

③T₁℃时，反应 2NO₂(g) ⇌ N₂O₄(g)的平衡常数 K_p=___kPa⁻¹（K_p为以分压表示的平衡常数，是指平衡时体系中生成气体压强幂之积与反应物气体压强幂之积的比值。计算结果保留 3 位小数）。

(4)利用原电池反应可实现 NO₂ 的无害化，总反应为 6NO₂+8NH₃═7N₂+12H₂O，电解质溶液为 NaOH 溶液，工作一段时间后，该电池正极区附近溶液 pH_____ (填“增大”“减小”或“不变”)，负极的电极反应式为_____。

29. (10 分)西洋参为我国北方种植的名贵中药材，喜散射光和漫射光。为了探究生长条件对西洋参光合作用的影响，研究小组将西洋参的盆栽苗均分成甲、乙两组，甲组自然光照，乙组给予一定程度的遮光。培养一段时间后，测定实验结果如图所示。请回答下列问题：

- (1)本实验的实验组是_____，13 点比 9 点光照强度大，但两组实验中 13 点的净光合速率都低于 9 点，主要原因是_____。
- (2)11 点时，乙组净光合速率高于甲组，主要原因是_____。
- (3)实验时间段内乙组光合积累量小于甲组，研究小组据此得出结论：西洋参不适合弱光条件下生长，请指出该实验设计的缺陷：_____。
- (4)叶绿素 b / a 比值可作为植物利用弱光能力的判断指标，研究人员发现遮光处理提高了西洋参叶绿素 b / a 比值。可以通过色素的提取和分离实验验证该结论，你的实验证据是：_____。



30. (9 分)分析有关人体内环境调节的资料，回答问题。

研究人员构建了用特定光束控制脑部神经元 X 激活的小鼠模型，以考察 X 神经元对体内水分平衡的作用。经过多次实验，结果发现，当用特定光束照射 X 神经元时，小鼠的舔水次数明显增加。据此回答下列问题。

- (1)根据已有知识，神经元 X 应位于_____。光刺激神经元 X 一段时间后，小鼠尿量增加，其原因是_____。上述过程的调节方式是_____。
- (2)为了进一步探究光刺激下小鼠的舔水行为是否和口渴程度有关，研究人员测定了在“光刺激”和“测量前 48h 限水”情况下小鼠 15min 内的舔水次数。实验设计如下表所示。（表中“—”表示不处理，“+”表示处理）

比较三组小鼠的舔水次数，如果出现实验组 I > 实验组 II > 对照组，则可以得出结论：_____。

	对照组	实验组 I	实验组 II
测量前 48h 限水	—	—	+
光刺激	—	+	—

31. (10 分)玉米是很好的遗传实验材料，分析下列育种过程，回答有关问题：

- (1)玉米非甜味 (A) 对甜味 (a) 为显性，非糯性 (B) 对糯性 (b) 为显性，两对基因独立遗传。现有甲、乙、丙三个品系的纯种玉米，其基因型如表所示：

品系	甲	乙	丙
基因型	AAbb	AABB	aaBB

- ① 利用玉米非糯性与糯性这一对相对性状来验证基因的分离定律，可作为亲本的所有组合有_____。
- ② 现有纯种非甜非糯玉米与甜味糯性玉米杂交得 F₁，F₁与某品种杂交，后代的表现型及比例是非甜非糯：非甜味糯=3：1。若再从其杂交后代中选出非甜非糯自交，后代中的非甜味糯性玉米占_____。

(2)甜玉米比普通玉米蔗糖含量高，主要由基因 a 控制。基因 e 对 a 起增强效应，从而形成超甜玉米。研究发现，a 位于 9 号染色体上，e 对 a 增强效应的具体表现是 ee 使蔗糖含量提高 100% (非常甜)，Ee 提高 25% (比较甜)，EE 则无效。最初研究者验证 a 和 e 基因独立遗传，设计了如下实验：

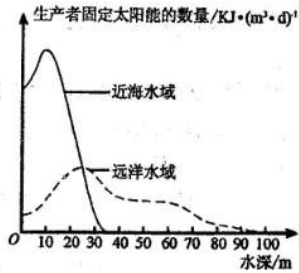
用杂合子普通玉米 (AaEe) 与超甜玉米 (aaee) 杂交，取所结的子粒，测定蔗糖的含量，若表现型及其比例为_____，则 a 和 e 基因独立遗传。但实际结果是子代的表现型仅有普通和非常甜两种，且数量大致相等。对此结果的合理解释是_____。

- (3)如果玉米第 9 号染色体的两条姐妹染色单体之间发生部分交换，通常对生物的遗传有无影响？_____为什么？_____

32. (10 分，每空 2 分)请据图回答下列问题

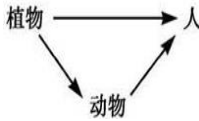
I 生活污水经初步处理后，可以排入河流、海洋等水体中。请回答下列问题：

- (1)河流、海洋中包括很多种动物、植物和微生物，测定_____是群落调查的内容之一。
- (2)在海洋中，绿藻、褐藻、红藻依次分布在上、中、下层，影响这三类藻类分布的主要因素是_____。
- (3)近海水域和远洋水域生产者固定太阳能的数量与水深的关系如下图所示。近海水域生产者固定太阳能的数量最大值远高于远洋水域，从非生物因素的角度分析其原因是_____。



II 某陆地生态系统中存在如右图所示的食物网。请回答问题：

- (4)若人类获取植食性食物与肉食性食物的比例是 1：1，将此食物结构改为 3：1，能量流动效率按 10% 计算，则调整后可供养的人口约是调整前的_____（结果精确到小数点后两位）倍。
- (5)若植物向动物及向人提供的能量比例由 1：1 调整为 1：3，能量流动效率按 10% 计算，则调整后可供养的人口约是调整前的_____（结果精确到小数点后两位）倍。

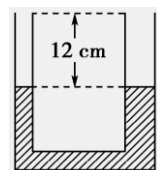


(二) 选考题 (共 45 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答，如果多做，则每学科按所做的第一题计分。)

33. [物理——选修3—3] (15分)

(1) (6分) 下列说法正确的是_____ (填正确答案标号, 选对1个得3分, 选对2个得4分, 选对3个得6分; 每选错1个扣3分, 最低得分为0分)。

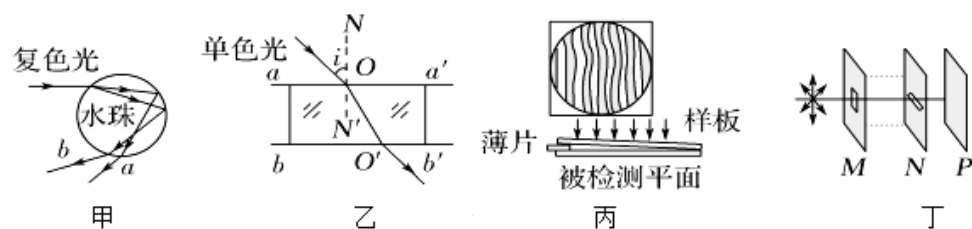
- A. 分子的热运动是指物体内部分子的无规则运动
- B. 碎玻璃不能拼在一起, 是由于分子间存在着斥力
- C. 物体做加速运动时速度越大, 物体内分子的平均动能也越大
- D. 液晶既有液体的流动性, 又具有光学各向异性
- E. 在完全失重的情况下, 熔化的金属能够收缩成标准的球形



(2) (9分) 如图所示, 两端开口的U形玻璃管两边粗细不同, 粗管横截面积是细管的2倍. 管中装入水银, 两管中水银面与管口距离均为12 cm, 大气压强为 $p_0 = 75 \text{ cmHg}$. 现将粗管管口封闭, 然后将细管管口用一活塞封闭并将活塞缓慢推入管中, 直至两管中水银面高度差达6 cm为止, 求活塞下移的距离(假设环境温度不变).

34. [物理——选修3—4] (15分)

(1) 对图中的甲乙丙丁图, 下列说法中正确的是()

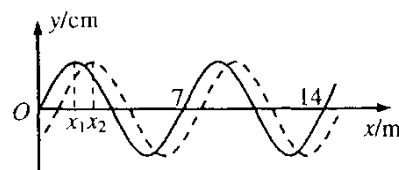


- A. 图甲是一束复色光进入水珠后传播的示意图, 其中 a 束光在水珠中传播的速度一定大于 b 束光在水珠中传播的速度
- B. 图乙是一束单色光进入平行玻璃砖后传播的示意图, 当入射角 i 逐渐增大到某一值后不会再有光线从 bb' 面射出
- C. 图乙是一束单色光进入平行玻璃砖后传播的示意图, 无论 i 逐渐增大到多大, 光线一定能从 bb' 面射出
- D. 图丙是用干涉法检测工件表面平整程度时得到的干涉图样, 弯曲的干涉条纹说明被检测的平面在此处是凸起的
- E. 图丁中的 M 、 N 是偏振片, P 是光屏. 当 M 固定不动缓慢转动 N 时, 光屏 P 上的光亮度将会发生变化, 此现象表明光波是横波

(2) 如图, 简谐横波在 t 时刻的波形如实线所示, 经过 $\Delta t = 3\text{s}$, 其波形如虚线所示. 已知图中 x_1 与 x_2 相距 1m , 波的周期为 T , 且 $2T < \Delta t < 4T$.

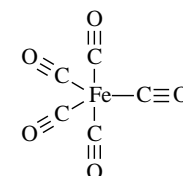
求: ①最小波速是多少?

②最小周期为多少?



35. (15分) [选修3: 物质结构与性质]

配合物 $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 的熔点 -20°C , 沸点 103°C , $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 的结构式如图. 可用于制备纯铁。



(1) 基态 Fe^{2+} 的价电子排布图为_____; 基态 Fe 原子中有_____种能量不同的电子, 有_____种运动状态不同的电子。

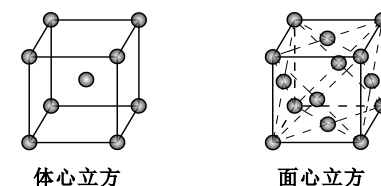
(2) C 、 O 、 Fe 的电负性由大到小的顺序为_____。

(3) 写出与 CO 互为等电子体的一种阴离子的电子式_____。

(4) 关于 $\text{Fe}(\text{CO})_5$, 下列说法正确的是_____。

- A. $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 中 Fe 原子以 sp^3 杂化, C 原子 sp 杂化
- B. $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 是非极性分子, CO 是极性分子
- C. 反应 $\text{Fe}(\text{CO})_5 = \text{Fe} + 5\text{CO}$ 中没有新化学键生成
- D. $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 晶体属于分子晶体

(5) 金属铁单质在不同温度下有两种堆积方式, 其晶胞分别如下图所示。

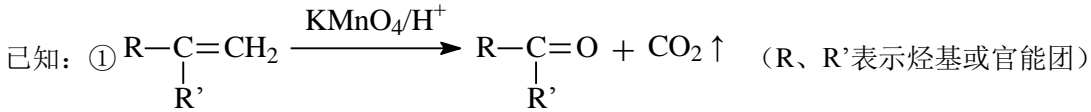


①体心立方晶胞中原子的空间利用率为_____ (用含 π 的代数式表示)。

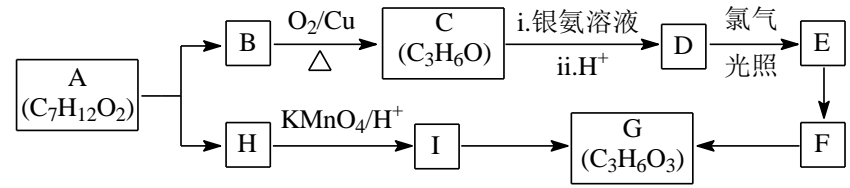
②体心立方晶胞和面心立方晶胞中铁原子的配位数之比为_____。

③假设晶体中最近的原子都相切, 忽略温度对原子半径的影响, 则面心立方晶胞和体心立方晶胞的密度之比为_____。

36. (15 分)[化学——选修 5：有机化学基础]



②A 可发生如下转化(部分反应条件和试剂略)：



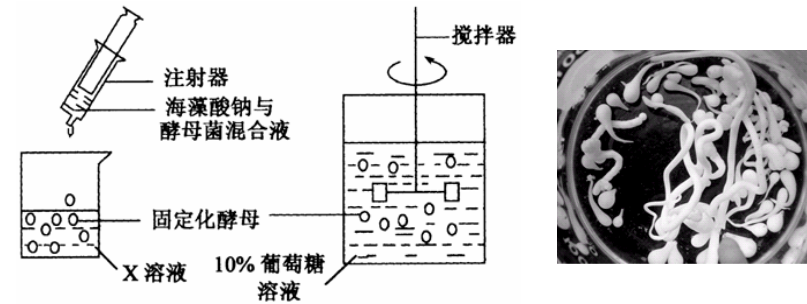
③2 个 G 分子间可脱水形成六元环状酯。

回答下列问题：

- (1) A 的结构简式为_____，E 的名称是_____。
- (2)由 B 生成 C 的反应类型是_____，由 E 生成 F 的反应类型是_____。
- (3)写出 C 到 D 反应 i 的化学方程式_____。
- (4)写出由 G 形成六元环状酯的化学方程式为_____。
- (5)M 与 H 互为同系物，且比 H 多一个碳原子，则 M 可能的结构有_____种（考虑立体异构）。
- (6)写出用 $\text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{COOH}$ 为原料(其他无机试剂任选)制备 G 的合成路线：_____。

37. [生物——选修 1：生物技术实践]（15 分）

下图 1 表示制备固定化酵母细胞的某步操作，图 2 是利用固定化酵母细胞进行酒精发酵的示意图，请据图分析回答：



- (1) 图 1 中，将溶化好的海藻酸钠溶液_____，加入已活化的酵母细胞，进行充分搅拌，使其混合均匀，再转移至注射器中。海藻酸钠载体的特点是_____。
- (2) 某同学在图 1 步骤结束后得到图 3 所示的实验结果，出现此结果的可能原因有海藻酸钠浓度过_____（“高”或“低”）。

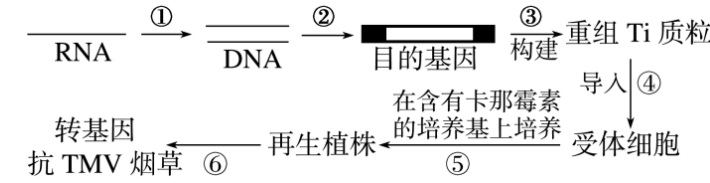
(3) 图 1 中制备的凝胶珠用_____后再转移到图 2 装置中。

- (4) 下面是制备固定化酵母细胞的步骤，正确的是_____
- ①配制 CaCl_2 溶液 ②配制海藻酸钠溶液
- ③海藻酸钠与酵母细胞混合 ④酵母细胞活化
- ⑤固定化酵母细胞
- A. ①②③④⑤ B. ④①③②⑤
- C. ④⑤②①③ D. ④①②③⑤

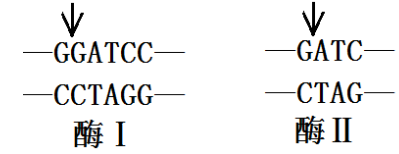
(5) 若用固定化酶技术生产高果糖浆，需要使用_____酶。从酶数量的角度分析，与固定化酶技术相比，固定化细胞固定的是_____。如果反应物是大分子物质，应采用固定化_____（“酶”或“细胞”）酶技术

38. [生物——选修 3：现代生物科技专题]（15 分）

某植物细胞中含有抗烟草花叶病毒(TMV)基因，可以合成一种抗 TMV 蛋白，使叶片对 TMV 具有抗感染性。烟草是重要的经济作物，由于 TMV 的感染会导致大幅度减产。研究人员利用转基因技术培育出了抗 TMV 的烟草，主要流程如下图所示。



- (1) 对受体细胞来说目的基因也可以叫_____。
- (2)①过程涉及有_____酶。
- (3)②过程的操作环境是_____。
- (4)将重组 Ti 质粒导入上述受体细胞时_____（要/不要）使用钙离子处理以增加细胞壁的通透性。
- (5)上述卡那霉素的作用是_____。上述培养基叫_____培养基（按功能划分）。
- (6)若两种限制酶的识别序列及切割位点如下：



- 则理论上 酶 II 可作用的范围是酶 I 的_____倍。
- (7) 基因工程除了在农业上可以获得抗逆性的农作物外，在环境保护方面也展现出诱人的前景，请列举出一个例子_____。