

榆林市 2022~2023 年度高三第四次模拟检测

理科综合试题

考生注意:

1. 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,共 300 分。考试时间 150 分钟。
2. 请将各题答案填写在答题卡上。
3. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Ca 40 Cr 52

第 I 卷 (选择题 共 126 分)

一、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, 只有一项是符合题目要求的。

1. 《中国居民膳食指南(2022)》提出的“控糖”建议是: 控制添加糖的摄入量, 每天摄入不超过 50 g, 最好控制在 25 g 以下。下列有关细胞中糖类的说法, 错误的是

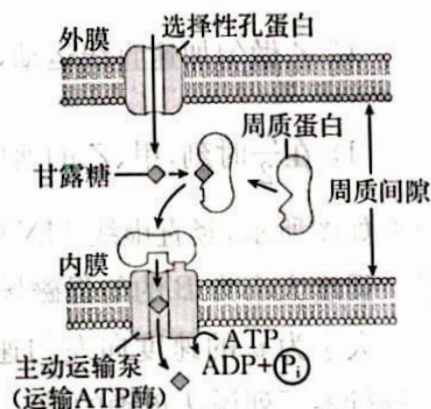
- A. 糖类是细胞结构的重要组成成分
- B. 麦芽糖和乳糖是细胞中常见的二糖
- C. 酵母菌中的脱氧核糖是主要的能源物质
- D. 糖原和蔗糖彻底水解后的产物均有葡萄糖

2. 载人航天飞行任务中, 一定量的水稻种子被带进飞行舱进入太空。下列关于水稻种子的航天育种的叙述, 正确的是

- A. 水稻种子航天育种主要利用了基因突变的原理
- B. 水稻种子发生的变异都能遗传给子代
- C. 返回地球的水稻种子均能获得预期优良性状
- D. 水稻种子基因的碱基序列的变化能在显微镜下观察到

3. 革兰氏阴性菌的细胞界限由三部分——内膜、外膜和周质间隙(细胞间质)组成, 而革兰氏阳性菌只有单层膜。革兰氏阴性菌对甘露糖的转运过程如图所示。下列相关叙述错误的是

- A. 外膜转运甘露糖无须消耗 ATP
- B. 周质蛋白与主动运输泵的结合不具有特异性
- C. 甘露糖通过主动运输从周质间隙中运输到细胞内
- D. 革兰氏阴性菌较阳性菌可能更具有耐药性



4. 人的眼泪和唾液中含有溶菌酶, 溶菌酶是一种具有杀菌作用的抗感染物质。下列叙述错误的是

- A. 溶菌酶是一种免疫活性物质
- B. 溶菌酶参与人体的非特异性免疫
- C. 溶菌酶只能由免疫细胞产生
- D. 溶菌酶能参与机体的免疫防卫过程

5. 非洲大蜗牛(雌雄同体),是外来入侵物种之一,成体壳长一般为7~8厘米,喜欢高温高湿的环境,一般仅在雨后及夜间活动。下列相关叙述正确的是

- A. 非洲大蜗牛进入我国后将持续呈现“J”型曲线增长
- B. 非洲大蜗牛具有种群密度、年龄组成、性别比例等特征
- C. 非洲大蜗牛的种群密度通过出生率和死亡率来预测
- D. 调查非洲大蜗牛的种群密度可以用样方法进行

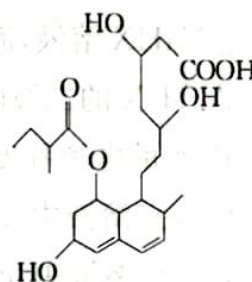
6. 果蝇的红眼(X^R)对白眼(X^r)为显性。野生型红眼雄果蝇和野生型白眼雌果蝇杂交子代中偶尔会出现例外的白眼雌果蝇或红眼雄果蝇,经研究,异常性染色体组成与性别表现的关系如表所示,三条性染色体组成的个体在减数分裂时,任意两条随机移向细胞一极,另一条移向细胞另一极。下列叙述错误的是

异常性染色体组成	XXX	XXY	XO	XYY	YY
性别表现	致死	雌性	雄性	雄性	致死

- A. 例外白眼雌果蝇的基因型为 X^rX^rY
 - B. 例外红眼雄果蝇的基因型为 X^RO
 - C. 例外白眼雌果蝇与野生型红眼雄果蝇杂交,后代表现型及比例为红眼雄果蝇:红眼雌果蝇:白眼雄果蝇:白眼雌果蝇=1:4:4:1
 - D. 例外白眼雌果蝇和例外红眼雄果蝇产生的原因都是亲本白眼雌果蝇在减数第一次分裂后期同源染色体未分离
7. 化学与生活、环境密切相关。下列说法错误的是

- A. 明矾、 ClO_2 、 K_2FeO_4 单独使用,均可对饮用水进行消毒杀菌
- B. 二氧化硫具有还原性,可适量添加在葡萄酒中作抗氧化剂
- C. 用活性炭除汽车里异味的过程为物理变化
- D. 氮氧化物的大量排放会导致光化学烟雾和硝酸型酸雨

8. 某药物的结构如图所示。下列有关该药物的叙述正确的是
(已知:连有四个不同基团或原子的碳原子称为手性碳原子)

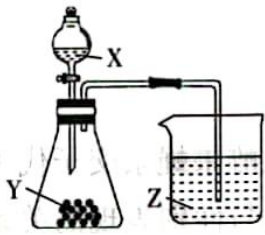


- A. 与乙烯互为同系物
- B. 分子中含有手性碳原子
- C. 不能与乙醇发生酯化反应
- D. 1 mol 该物质与足量 Na 反应最多放出 1 mol 氢气

9. 下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是

- A. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaHCO}_3$ 溶液中: H^+ 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
- B. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ FeCl}_3$ 溶液中: Fe^{2+} 、 NH_4^+ 、 I^- 、 NO_3^-
- C. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ HCl}$ 溶液中: Fe^{2+} 、 NH_4^+ 、 Br^- 、 SO_4^{2-}
- D. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaOH}$ 溶液中: K^+ 、 Ba^{2+} 、 SO_3^{2-} 、 Br^-

10. 仅利用下列装置进行实验,能达到实验目的的是



	X	Y	Z	目的
A	浓盐酸	碳酸钠固体	硅酸钠溶液	比较盐酸、碳酸、硅酸的酸性强弱
B	浓盐酸	氯酸钾	KI-淀粉溶液	验证氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{I}_2$
C	酸性 KMnO_4 溶液	草酸晶体	澄清石灰水	验证酸性高锰酸钾溶液具有还原性
D	硝酸	硫化钠固体	硫酸铜溶液	验证硫化铜极难溶于水

11. X、Y、Z、W 为原子序数依次增大的短周期主族元素。X、Y 为相邻元素, X、W 为同主族元素, X、Y 的最外层电子数之差等于 Z 的最外层电子数, 在地壳中 W 的含量仅次于氧元素。

下列说法正确的是

A. Y 的最简单氢化物的水溶液呈酸性

B. 原子半径: $Z > Y > W$

C. W 位于元素周期表第三周期第 VI A 族

D. X、Y 的氧化物均不止一种

12. 电解 HF 和熔融 KHF_2 的混合物(熔融混合物中常加入少量 LiF 或 AlF_3)制备单质氟, 以电解槽内壁(镍铜合金)和石墨为电极, 总反应为 $2\text{KHF}_2 \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{KF} + \text{F}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$ 。下列有关电解制备单质氟的说法正确的是

A. 电解过程中, 电解槽内壁与电源的正极相连

B. 石墨电极发生的电极反应为 $2\text{F}^- + 2\text{e}^- \xrightarrow{\text{电解}} \text{F}_2 \uparrow$

C. 电解过程中加入少量 LiF 或 AlF_3 可以降低混合物的熔点, 增强导电性

D. 电解一段时间后, 加入一定量的固体 KHF_2 可还原混合物的组成

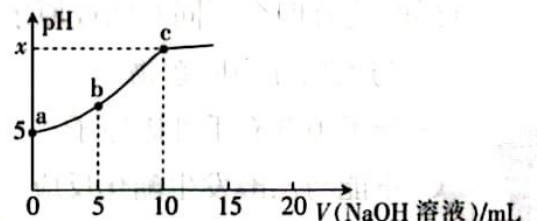
13. 常温下, 用 $0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液滴定 10.00 mL $0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 某二元弱酸的酸式盐 NaHX 溶液, 滴定曲线如图所示。下列说法错误的是

A. H_2X 的二级电离常数 $K_{a2} \approx 5 \times 10^{-10}$

B. 水的电离程度: $c > b > a$

C. b 点溶液中: $c(\text{Na}^+) > c(\text{X}^{2-})$

D. c 点溶液中: $c(\text{Na}^+) = c(\text{HX}^-) + c(\text{H}_2\text{X})$



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. 图为 CCTV-7《乡村大世界》“绝技之王”争霸赛某次比赛的情形, 选手用两根重力不计的木棒顶起装满开水的水壶, 其中竖直木棒静止在另一根倾斜木棒的顶端。已知倾斜木棒与水平方向的夹角为 θ , 水壶和水的总质量为 m , 重力加速度大小为 g , 则竖直木棒对倾斜木棒的作用力大小为



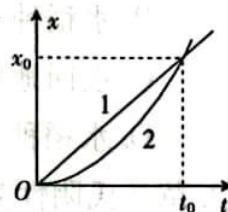
- A. $mg \sin \theta$
- B. mg
- C. $mg \cos \theta$
- D. $\frac{mg}{\cos \theta}$

15. 如图所示, P 、 Q 为某静电场的一根电场线(直线)上的两点。下列说法正确的是



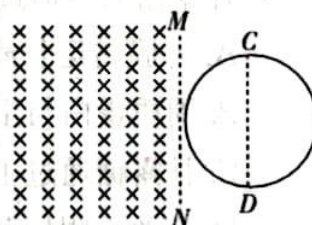
- A. 该电场一定是匀强电场
 - B. 该电场一定是点电荷的电场
 - C. P 点的电势一定比 Q 点的电势高
 - D. P 点的电场强度一定比 Q 点的电场强度大
16. 我国的“北斗三号”卫星导航系统由 24 颗中圆地球轨道卫星、3 颗地球静止轨道卫星和 3 颗倾斜地球同步轨道卫星组成。倾斜地球同步轨道指卫星在该轨道上运行的周期与地球自转的周期相同, 但该轨道平面与赤道平面有一定的夹角。下列说法正确的是
- A. 只要倾角合适, 倾斜地球同步轨道卫星可以在每天的固定时间经过榆林上空
 - B. 地球静止轨道卫星绕地球运行的周期比月球绕地球运行的周期大
 - C. 倾斜地球同步轨道卫星的动能一定大于地球静止轨道卫星的动能
 - D. 地球对倾斜地球同步轨道卫星的万有引力一定与地球对地球静止轨道卫星的万有引力大小相等

17. 甲、乙两只鸳鸯在湖面上追逐嬉戏。甲、乙从同一位置出发沿同一直线运动的位移—时间图像分别如图线 1、2 所示, 图线 2 是顶点在坐标原点的抛物线的一部分, x_0 、 t_0 均为已知量。下列说法正确的是



- A. 甲做匀加速直线运动
- B. 在 t_0 时刻, 乙在甲的前方
- C. 乙做匀加速直线运动, 加速度大小为 $\frac{x_0}{t_0^2}$
- D. 在 $\frac{t_0}{2}$ 时刻, 甲、乙的速度相等

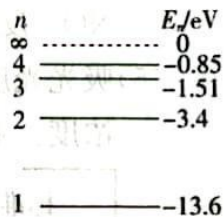
18. 如图所示, 竖直虚线 MN 的左侧有方向垂直于线圈所在平面、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场, 一面积为 S 、电阻为 R 的单匝圆形线圈以大小为 v 的速度向左匀速进入磁场, 线圈的直径 CD 始终与 MN 平行。下列说法正确的是



- A. 在线圈进入磁场的过程中, 线圈上产生的感应电流始终沿顺时针方向
- B. 在线圈进入磁场的过程中, 线圈受到的安培力先水平向左后水平向右
- C. 当 CD 与 MN 重合时, 线圈上产生的感应电动势大小为 $2Bv \sqrt{\frac{S}{\pi}}$
- D. 在线圈进入磁场的过程中, 通过导线横截面的电荷量为 $\frac{BS}{2R}$

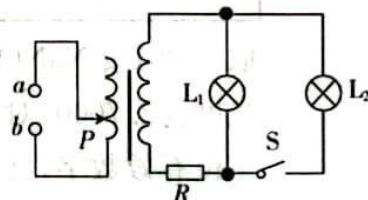
19. 氢原子的能级示意图如图所示。处于基态($n=1$)的氢原子被激发后会辐射出光子,若辐射出的光子能使逸出功为 2.22 eV 的金属钾发生光电效应,则对氢原子提供的能量可能为

- A. 12.05 eV
- B. 10.20 eV
- C. 12.09 eV
- D. 1.51 eV



20. 在如图所示的电路中, a 、 b 两端接有效值恒定的正弦交变电流,调节滑动触头 P 可改变变压器原线圈的匝数。开关 S 处于断开状态,灯泡 L_1 正常发光。下列说法正确的是

- A. 将 P 向上移动,通过 L_1 的电流的频率变大
- B. 将 P 向下移动, L_1 变亮
- C. 闭合 S , L_1 可能会烧掉
- D. 闭合 S ,将 P 向下移动, L_1 可能正常发光



21. 一只质量为 0.9 kg 的乌贼吸入 0.1 kg 的水后,静止在水中。遇到危险时,它在极短时间内把吸入的水向后全部喷出,以大小为 2 m/s 的速度向前逃窜。下列说法正确的是

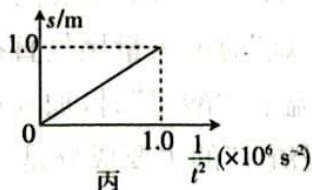
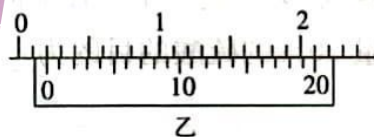
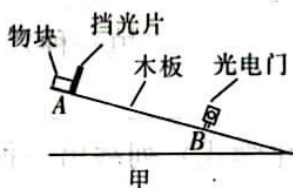
- A. 在乌贼喷水的过程中,乌贼所受合力的冲量大小为 $1.8 \text{ N} \cdot \text{s}$
- B. 在乌贼喷水的过程中,乌贼和喷出的水组成的系统的动量增大
- C. 乌贼喷出的水的速度大小为 18 m/s
- D. 在乌贼喷水的过程中,有 9 J 的生物能转化成机械能

第 II 卷 (非选择题 共 174 分)

三、非选择题:包括必考题和选考题两部分。第 22~32 题为必考题,每道试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共 129 分。

22. (6 分)某同学用如图甲所示的装置测量物块与木板间的动摩擦因数。



(1)用游标卡尺测量挡光片的宽度,其示数如图乙所示,则挡光片的宽度 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ mm。

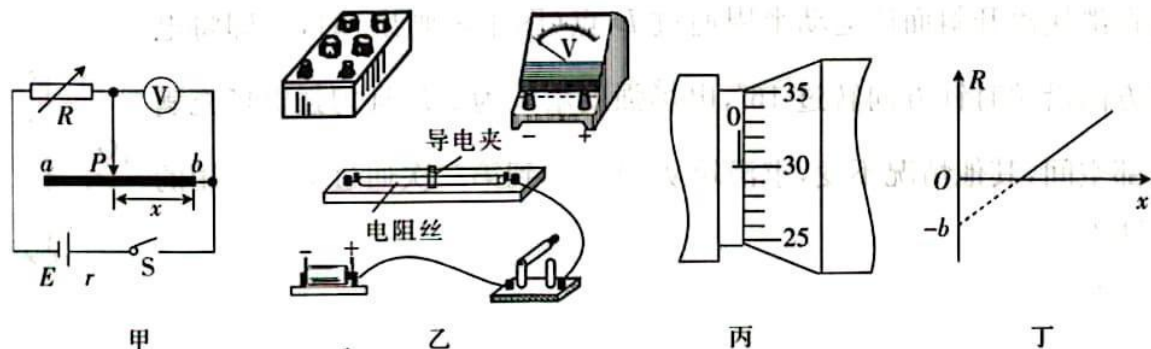
(2)使物块每次都从斜面上的 A 点由静止滑下,改变光电门的位置 B ,测量 A 、 B 之间的距离 s ,并记下相应的挡光时间 t ,获得多组数据。若以 s 为纵轴、 $\frac{1}{t^2}$ 为横轴作出的 $s - \frac{1}{t^2}$ 图像如图丙所示,则物块的加速度大小 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s^2 (结果保留两位有效数字)。

(3)若测得木板的倾角为 30° ,取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$,结合(1)、(2)的结果,则物块与木板间的动摩擦因数 $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$ (结果保留两位有效数字)。

23. (9 分)某同学用如图甲所示的电路测量电源的电动势和内阻。可提供的实验器材有:

- A. 待测的一节干电池;
- B. 一段粗细均匀、电阻率为 ρ 的电阻丝 ab ;

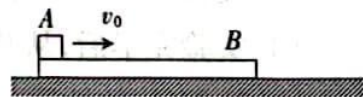
- C. 螺旋测微器;
 D. 电阻箱 R (最大阻值为 9999.9Ω , 最小改变值为 0.1Ω);
 E. 电压表 V (量程为 3 V , 内阻约为 $3 \text{ k}\Omega$);
 F. 毫米刻度尺;
 G. 开关及导线若干。



主要实验步骤如下, 请完成下列填空:

- 用螺旋测微器在电阻丝上的三个不同位置测量其直径, 算出直径的平均值为 D 。某次螺旋测微器测量的示数如图丙所示, 则该示数为 30.0 mm;
 - 根据如图甲所示的电路, 用笔画线代替导线将图乙中的实物连接成测量电路;
 - 正确连接好电路后, 在开关 S 断开的情况下, 调节电阻丝上的导电夹 P 的位置, 用毫米刻度尺测量并记录 P 到电阻丝右端 b 的长度 x ; 闭合开关 S , 调节电阻箱的阻值使电压表的示数为 U , 记录电阻箱对应的阻值 R ;
 - 重复步骤(3), 调节电阻丝上的导电夹 P 的位置, 调节电阻箱的阻值, 使电压表的示数仍为 U , 得到 x, R 的多组数据;
 - 根据 x, R 的多组数据, 作出 $R-x$ 图像如图丁所示, 若图线的斜率为 k , 图线在纵轴上的截距为 $-b$, 不考虑电压表的内阻对电路的影响, 则该电池的电动势为 $\frac{U}{k}$, 内阻为 $\frac{U}{k} - b$ 。(均选用 D, U, ρ, k, b 表示)
24. (12分) 如图所示, 静止在水平地面上的木板 B 的质量 $m_2 = 4 \text{ kg}$, 现让一个质量 $m_1 = 2 \text{ kg}$ 的物块 A (视为质点) 以大小 $v_0 = 6 \text{ m/s}$ 的速度从左端冲上木板 B , 已知物块 A 与木板 B 间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.5$, 木板 B 与地面间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.1$, 木板 B 足够长, 取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 求:

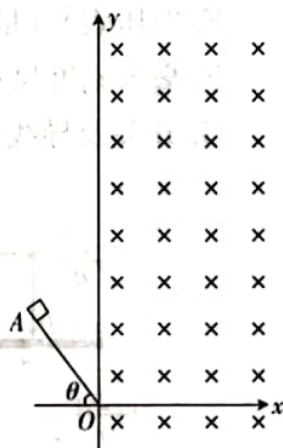
- 物块 A 刚滑上木板 B 时, 物块 A 的加速度大小 a_1 以及木板 B 的加速度大小 a_2 ;
- 从物块 A 冲上木板 B 到木板 B 停下, 物块 A 相对地面发生的位移大小 x 。



25. (20分) 如图所示, 在竖直面内有一直角坐标系 xOy , y 轴竖直, 长度 $L = 0.4 \text{ m}$ 、倾角 $\theta = 53^\circ$ 的绝缘斜面下端固定在 O 点; $x > 0$ 区域存在正交的匀强磁场与匀强电场(图中未画出), 磁场的磁感应强度大小 $B = 0.7 \text{ T}$, 方向垂直坐标平面向里。一质量 $m = 0.15 \text{ kg}$ 、电荷量 $q = 0.5 \text{ C}$ 的带正电滑块(视为质点)从斜面的顶端 A 点由静止沿斜面下滑, 离开斜面后恰好做匀速圆周运动, 从 y 轴上的 C 点(图中未画出)离开磁场。滑块与斜面间的动摩擦因数 $\mu =$

0.5, 取重力加速度大小 $g=10 \text{ m/s}^2$, $\sin 53^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$ 。不计空气阻力, 计算结果可用 π 和分式表示。

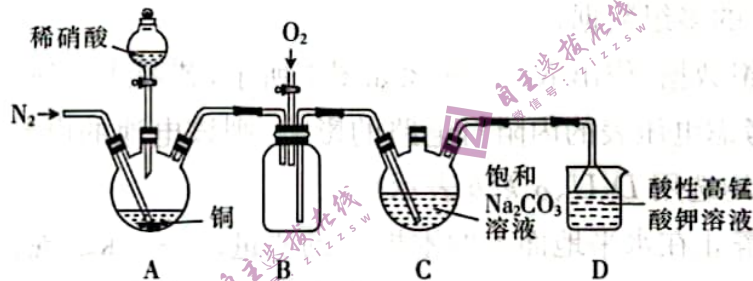
- (1) 求滑块通过 O 点时的速度大小 v 以及电场的电场强度大小 E ;
- (2) 求滑块从 A 点运动到 C 点的时间 t_0 以及滑块从 O 点运动到 C 点的路程 s ;
- (3) 若在滑块离开斜面后运动半周通过 D 点(图中未画出)时, 立即将电场方向沿顺时针方向转过 16° , 电场强度增大为 $\frac{4}{3}E$ 且匀强电场充满全部空间, 其他情况不变, 求滑块从 D 点起到第二次通过 y 轴所用的时间 t 。



26. (15 分) 亚硝酸钠(NaNO_2)主要用于医药、染料和漂白等行业, 也常用于食品保鲜剂。某小组拟利用 NO_x 制备亚硝酸钠, 简易流程如图。



已知: $\text{NO}_2 + \text{NO} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaNO}_2 + \text{CO}_2$, $2\text{NO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{CO}_2$ 。



- (1) N_2 的结构式为 _____; 利用饱和 NH_4Cl 溶液和饱和 NaNO_2 溶液在加热条件下反应可制得 N_2 , 该反应的化学方程式为 _____。
- (2) 装置 C 中盛装饱和 Na_2CO_3 溶液的仪器的名称是 _____; NO 不能单独被纯碱溶液吸收, 为了使 NO_x 完全被碱液吸收且产品纯度高, $x =$ _____。
- (3) 装置 D 的作用是 _____, 采用“倒置漏斗”措施的目的是 _____。
- (4) 实验完毕后, 从装置 C 中分离出 NaNO_2 固体产品(不含 Na_2CO_3 杂质)。设计实验探究 NaNO_2 的性质。取少量 NaNO_2 固体产品配制成溶液, 分成三份分别进行甲、乙、丙三组实验, 实验操作及现象、结论如表。

实验	实验操作及现象	结论
甲	滴入无色酚酞溶液中, 无色酚酞溶液变红	HNO_2 是弱酸
乙	滴入少量酸性 KI -淀粉溶液中, 振荡, 酸性 KI -淀粉溶液变蓝	酸性条件下, NO_2^- 具有氧化性
丙	滴入少量酸性 KMnO_4 溶液中, 振荡, 酸性 KMnO_4 溶液褪色	酸性条件下, NO_2^- 具有还原性

上述实验_____ (填标号)的结论不可靠,理由是_____。

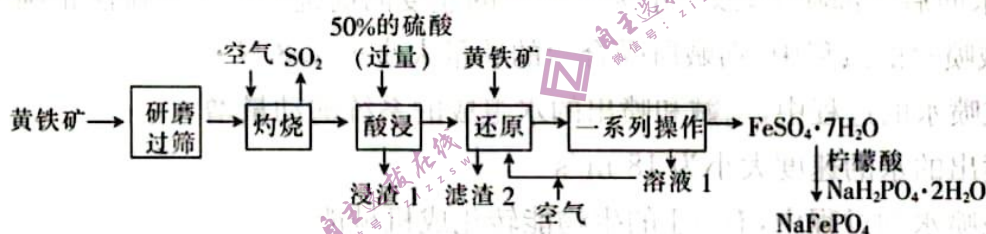
经实验测得实验丙反应后的溶液中氮元素仅以 NO_3^- 的形式存在,酸性 KMnO_4 溶液与 NO_2^- 反应的离子方程式为_____。

(5)吸光光度法是借助分光光度计测定溶液的吸光度,根据朗伯一比耳定律确定物质溶液的浓度。亚硝酸钠标准曲线数据如表所示。(已知:稀溶液的吸光度与浓度成正比)

标准使用液浓度 / $(\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1})$	取标准液体积/ mL	相当于亚硝酸钠的 质量/ μg	吸光度 A
1	4	4	2.7045

取 0.001 g NaNO_2 样品溶于蒸馏水配成 1000 mL 稀溶液,取 4.00 mL 该稀溶液测得吸光度为 2.7000,对比标准曲线数据可知,该亚硝酸钠产品纯度为_____ (结果保留三位有效数字,已知 $1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{g}$)。

27. (14 分)优化的 NaFePO_4 复合材料作钠离子电池的正极材料时表现出优异的循环稳定性。以黄铁矿(主要成分是 FeS_2 , 含少量 SiO_2 等杂质)为原料制备 NaFePO_4 的流程如图所示。



已知:“滤渣 2”中不含硫单质。涉及离子的氢氧化物常温下的溶度积常数如表。(当离子的物质的量浓度 $\leq 10^{-5} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,认为沉淀完全, $\lg 4 = 0.6$)

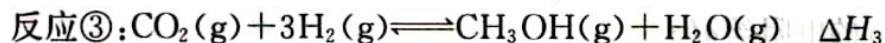
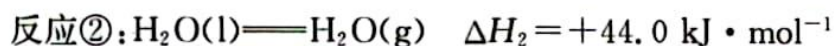
离子	Fe^{2+}	Fe^{3+}
K_{sp}	8×10^{-16}	4×10^{-38}

回答下列问题:

- NaFePO_4 中 Fe 元素化合价为_____ 价;“研磨”的目的是_____。
- “灼烧”时的大量尾气直接排放,会引起的主要环境问题为_____ (填一种)。
- 常温下,“酸浸”时,加入过量 50% 的硫酸的目的为_____ (填一种)。
- “浸渣 1”的主要成分是_____ (填化学式),列举出一种该物质的用途:_____。
- “还原”中 FeS_2 与 Fe^{3+} 反应的离子方程式为_____ ;通入空气的条件下,“溶液 1”可在“还原”步骤中循环利用,则通入空气的目的是_____。
- “一系列操作”包括_____、_____、过滤、洗涤和低温干燥。

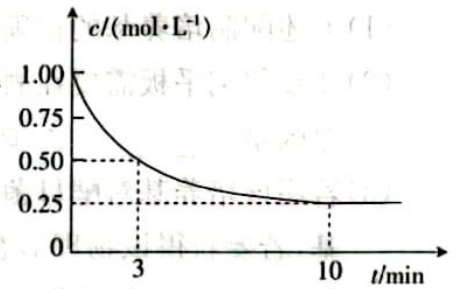
28. (14 分)“节能减排”和“低碳经济”的一项重要课题就是如何将 CO_2 转化为可利用的资源。目前工业上有一种方法是用 CO_2 来生产燃料甲醇。

已知: $\text{H}_2(\text{g})$ 的燃烧热 $\Delta H = -285.8 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $\text{CO}(\text{g})$ 的燃烧热 $\Delta H = -283.0 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。



(1) $\Delta H_3 =$ _____, 反应③的 ΔS _____ (填“>”或“<”)0, 反应③在 _____ (填“高温”、“低温”或“任何温度”)下能自发进行。

(2) 恒温条件下, 在某恒容密闭容器中, 按照 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$ 投料仅发生反应③, 起始气体总压强为 p_0 , 测得 $\text{CO}_2(\text{g})$ 的浓度随时间变化如图所示。



①从反应开始到 3 min, H_2 的平均反应速率 $v(\text{H}_2) =$ _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$; 试在图中绘制出 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的浓度随时间变化的图像。

②该反应的平衡常数 $K_p =$ _____ (填含 p_0 的表达式)。

(3) 恒温条件下, 在某恒压密闭容器中仅发生反应①, 当反应达到平衡后, 向平衡体系中通入惰性气体, 平衡 _____ (填“向正反应方向移动”、“向逆反应方向移动”或“不移动”)。

29. (10分) 涝害是制约牡丹生长发育的重要因素, 为提高涝害下的牡丹的抗逆性, 科研人员利用甲、乙两个品种的牡丹进行实验, 研究了淹水胁迫下外源钙对这两种牡丹呼吸代谢的影响, 其部分结果如表所示。回答下列问题:

酒精含量/ $(\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$		处理时间/天			
		1	8	16	24
甲	淹水	0.10	0.70	1.62	2.86
	淹水+ CaCl_2	0.09	0.61	1.18	2.35
乙	淹水	0.09	1.30	2.20	3.21
	淹水+ CaCl_2	0.11	1.05	1.73	2.74

(1) 遭遇了淹水胁迫后, 牡丹根细胞会产生酒精和 CO_2 , 可使用澄清石灰水或者 _____ 溶液来检测 CO_2 。

(2) 据表分析, 在淹水胁迫下, 甲、乙两个品种的牡丹根细胞的酒精含量与处理时间之间最可能呈现的关系均为 _____, 其中抗淹水胁迫能力更强的牡丹品种是 _____。

(3) 施加 CaCl_2 能否改善淹水胁迫下无氧呼吸产物对甲、乙两个品种牡丹的毒害? _____, 做出此判断的理由是 _____。

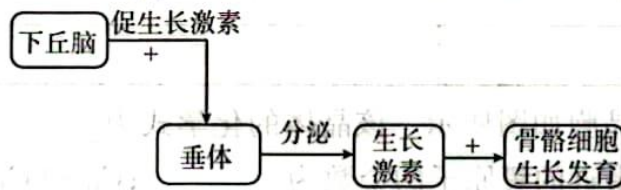
(4) 现欲进一步研究外源物质 X 和外源钙对乙品种牡丹的影响, 请完善下列实验的设计思路。

组别	实验处理
1	一定量的蒸馏水+乙
2	等量的外源钙+乙
3	a
4	b

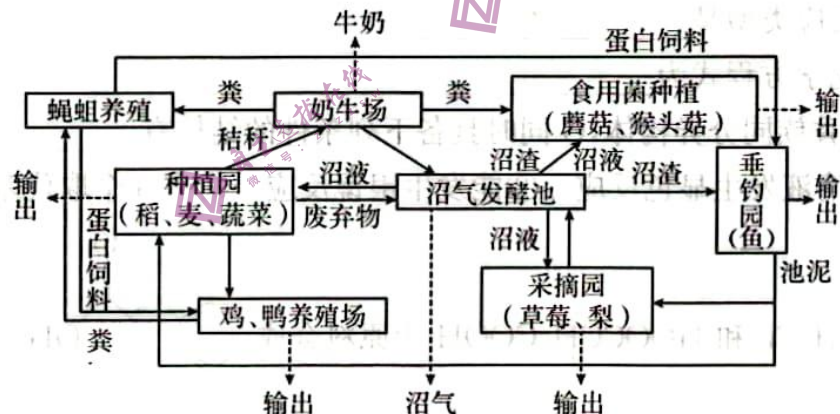
①表中 a、b 处的实验处理分别是 _____、_____。

②培养一段时间后, 检测各组的 _____ 并做记录。

30. (10分)生长激素能够促进骨骼、肌肉的生长,以及其他组织细胞分裂、增殖,使蛋白质合成增加,对骨骼、肌肉及内脏器官作用显著。人在幼年时缺乏生长激素,可因生长迟缓、身材矮小而患侏儒症;若生长激素分泌过多,则生长过度、身材异常高大而患巨人症。生长激素的合成分泌过程如图所示(“+”表示促进,“-”表示抑制),回答下列相关问题:



- (1)生长激素与生长素分别能促进细胞增殖和伸长,请从生物体中这两种激素产生部位的角度分析,两者的区别是_____。
 - (2)对巨人症、肢端肥大症、遗传性生长激素生成缺陷所致的生长激素缺乏症的诊断,可通过血清来测定,理由是_____;某患者的下丘脑正常,但体内缺乏生长激素,试结合图分析其可能形成的原因:_____ (答出1点)。
 - (3)早在1956年,波兰科学家克鲁利池就认为下丘脑除了有兴奋性的释放因子(正性调控作用),还有抑制性的释放因子(负性调控作用),推测这种正负调控作用调节生长激素的意义在于_____。
 - (4)随后,科研人员将下丘脑提取液注射于动物体内,用放射免疫方法测定生长激素的释放量,与空白对照组(将生理盐水注射于动物体内)相比,若结果是_____,可初步证明下丘脑提取液中存在负调控因子。
31. (9分)我国脱贫攻坚战取得了全面胜利,“乡村振兴战略”全面展开,打造以种植采摘、特色养殖和休闲度假为一体的多功能生态农业是振兴乡村经济的重要举措,下图是某地农村建设的“田园综合体”的示意图。回答下列问题:



- (1)种植园和采摘园要定时除虫除草,从能量流动的角度分析,这样做的目的是_____ ;防治虫害时,常利用人工合成的性引诱剂来诱捕害虫的雄性个体干扰其交配,从而降低害虫的种群密度,这种防治方式属于_____。
- (2)池塘养鱼时,通常采用多鱼种混合放养模式,上层为食浮游生物的鳊鱼,中层为食水草的草鱼,下层为杂食性的鲫鱼等。从群落空间结构分析,这种养殖模式的优点是_____ ;生态鱼塘为游客提供垂钓娱乐、陶冶情操的环境,这主要体现了生物多样性的_____ 价值。
- (3)该生态产业园增加了“蝇蛆养殖、食用菌种植”等项目,从生态系统的功能角度来看,其意义是_____。

32. (10分)科学家在野生水稻(雄性可育)中发现了3株雄性不育植株Q、R、S,初步研究得出这3株雄性不育植株均受单个雄性不育基因控制(不考虑同源染色体上的非等位基因的情况),对这3株雄性不育野生水稻继续开展相关实验:

实验一:将Q、R、S分别与野生水稻杂交,得到的 F_1 均为雄性可育,分别记为 $F_1(Q)$ 、 $F_1(R)$ 、 $F_1(S)$;

实验二:为探究3株雄性不育植株Q、R、S的突变基因是否相同,科学家将实验一的 F_1 与Q、R、S分别进行了一系列杂交实验, F_2 的结果如表所示,表中“—”表示未进行杂交实验。

	$F_1(Q)$	$F_1(R)$	$F_1(S)$
Q	—	雄性可育	雄性可育:雄性不育=1:1
R	雄性可育	—	雄性可育
S	雄性可育:雄性不育=1:1	雄性可育	—

根据以上信息,回答下列问题:

- (1)雄性不育植株在遗传学实验中的优点是_____。
- (2)据实验一分析,雄性不育植株Q、R、S的雄性不育基因均为_____ (填“显”或“隐”)性基因。
- (3)据实验二分析,三株雄性不育植株Q、R、S之间的突变基因相同的是_____,突变基因不同的是_____。
- (4)让实验二中 $F_1(Q)$ 与R杂交得到的 F_2 种子单独种植长成的植株进行自交,分别统计后代的表现型及比例。统计发现有一部分的 F_2 种子长成的植株的自交后代中雄性可育:雄性不育=3:1,该部分水稻植株所占比例为_____,另一部分的 F_2 种子长成的植株的自交后代的表现型及比例是_____。

(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。如果多答,则每科按所答的第一题计分。

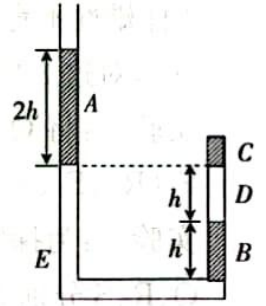
33. [物理——选修3-3](15分)

- (1)(5分)关于固体、液体、气体,下列说法正确的是_____。(填正确答案标号。选对1个得2分,选对2个得4分,选对3个得5分。每选错1个扣3分,最低得分为0分)
 - 食盐晶体熔化过程中的内能增大
 - 气体的体积等于所有气体分子的体积之和
 - 悬浮在水中的花粉做布朗运动,水的温度越高,布朗运动越显著
 - 液体表面层内分子间的作用力大于液体内部分子间的作用力
 - 一定质量的理想气体在等压膨胀中一定吸收热量,且吸收的热量小于增加的内能

(2)(10分)如图所示,“U”形管左、右两管竖直,左管上端开口且足够长,右管上端封闭,粗细均匀,导热性能良好。阴影部分A、B、C为水银柱,长度分别为 $2h$ 、 h 、 $\frac{1}{2}h$,管中D、E为理想气体。当环境的热力学温度 $T_1=300\text{K}$ 时,D气柱的长度为 h ,E气柱的长度为 $4h$,A、C两水银柱的下端面等高。外界大气压恒为 $8h\text{Hg}$,管的直径远小于 h 。

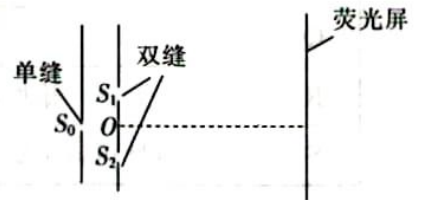
(i)若保持环境温度不变,在左管中缓慢注入水银,求当E气柱的长度变为 $3h$ 时,左管中注入水银的长度 H ;

- (ii) 若不是在左管中缓慢注入水银, 而是将环境的热力学温度缓慢升高到 $T_2 = 368\text{ K}$, 求温度升高后 D 气柱的长度 L 。



34. [物理——选修 3-4](15 分)

(1)(5 分) 为筹备校运会, 学校采购了一批矿泉水。小聪用如图所示的双缝干涉装置测定这种矿泉水的折射率, 单色光通过单缝 S_0 后分为两束, 分别从双缝 S_1 、 S_2 射到荧光屏上后形成干涉条纹。小聪将待测矿泉水填充到特制容器中(不考虑器壁对光的影响), 然后将特制容器(图中未画出)放置在双缝与荧光屏之间(充满双缝与屏之间的整个空间, 之前为空气), 其他情况不变, 通过比对放置特制容器前、后荧光屏上的干涉条纹间距, 就可以计算出该矿泉水的折射率。

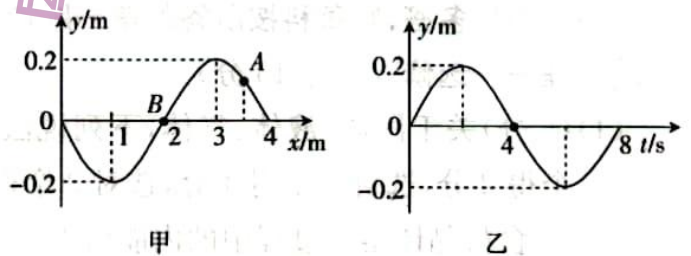


(i) 本实验_____测量双缝的间距 d , _____测量双缝到荧光屏的距离 L 。(均填“需要”或“不需要”)

(ii) 若测得放置特制容器前、后荧光屏上相邻两条亮条纹的间距分别为 x_1 、 x_2 , 则这种矿泉水的折射率 $n = \frac{x_1}{x_2}$ 。

(2)(10 分) 一列简谐横波在同一均匀介质中沿 x 轴方向传播, $t = 4\text{ s}$ 时刻的波形图如图甲所示, 质点 A 的平衡位置在 $x_A = 3.5\text{ m}$ 处, 质点 B 的平衡位置在 $x_B = 2\text{ m}$ 处, 图乙为质点 B 的振动图像。求:

- (i) $0 \sim 23\text{ s}$ 内该波传播的距离 s ;
(ii) $t = 23\text{ s}$ 时刻质点 A 的位置坐标。

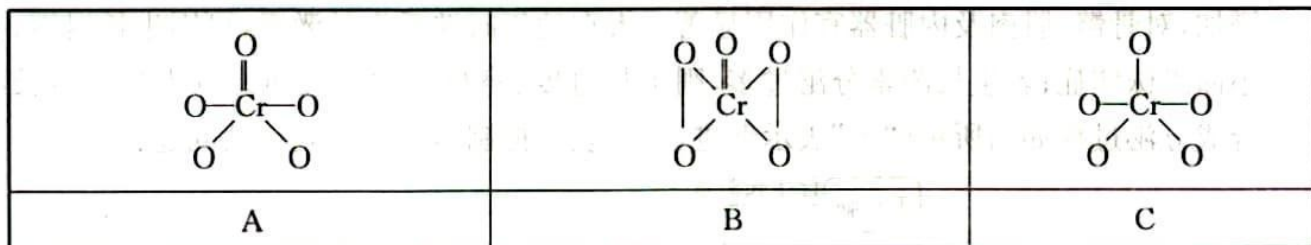


35. [化学——物质结构与性质](15 分)

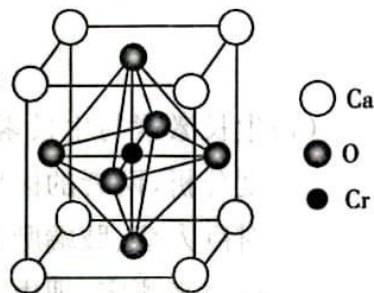
我国科学家研究发现 AgCrS_2 (AMX_2 家族成员之一, A 为一价金属, M 为三价金属, X 为氧族元素) 在室温下具有超离子行为。回答下列问题:

- (1) 基态铬原子的价电子排布式为_____; 基态硫原子核外电子的空间运动状态有_____种。
(2) 同周期元素 Si 、 P 、 S 的第一电离能由大到小的顺序为_____ (用元素符号表示), O 、 S 为同主族元素, H_2O 的沸点比 H_2S 高的原因是_____。
(3) 硫元素能形成多种微粒如 H_2S 、 SO_2 、 SO_3 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 等。 SO_2 的立体构型为_____, SO_4^{2-} 的中心原子的杂化类型是_____。

(4) CrO_5 中 Cr 元素化合价为 +6 价, 常温下呈蓝色, 则其结构式可能为 _____ (填标号)。

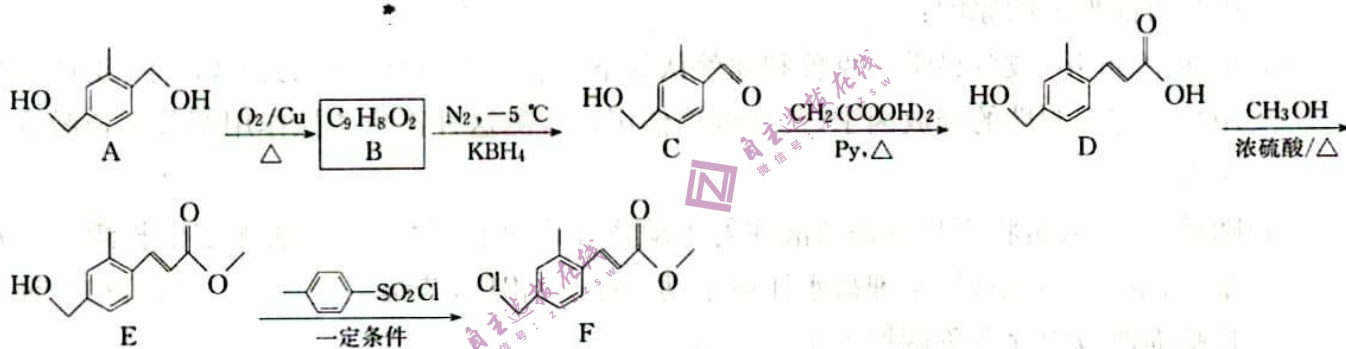


(5) 某含铬化合物立方晶胞如图所示。该晶体的化学式为 _____ ; 与 Cr 最近的氧原子的个数为 _____ ; Ca 和 Cr 的最近距离为 a nm, 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 则该晶体密度为 _____ (填含 a 、 N_A 的表达式) $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。



36. [化学——有机化学基础](15 分)

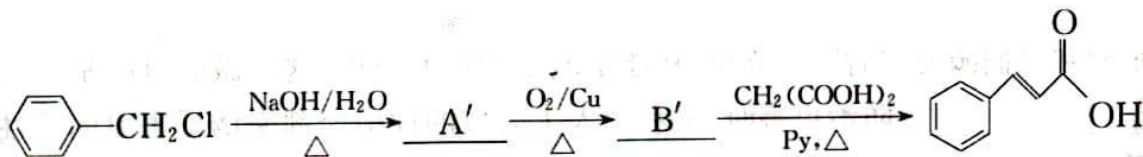
F 是合成某药物的中间体, 一种制备 F 的合成路线如图所示。



回答下列问题:

- (1) C 中含有的官能团的名称为 _____。
- (2) B 的结构简式为 _____ ; B 在核磁共振氢谱上有 _____ 组峰。
- (3) B \rightarrow C 的反应类型是 _____。
- (4) E \rightarrow F 的化学方程式为 _____。
- (5) G 是 C 的芳香族同分异构体, G 同时具备下列条件的结构有 _____ 种。
 - ① 遇氯化铁溶液发生显色反应
 - ② 能发生银镜反应
 - ③ 有 3 个取代基与苯环直接相连

(6) 以 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$ 和 $\text{HOOCCH}_2\text{COOH}$ 为原料合成 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CHCOOH}$ 的合成路线:



则 A'、B' 的结构简式分别为 _____、_____。

37. [生物——选修 1: 生物技术实践](15 分)

酵母菌作为工业酒精发酵的常用菌种, 市场需求量巨大。某生物兴趣小组设计实验, 欲从野生酵母菌菌种中筛选、培养优良的酵母菌。回答下列问题:

某同学被要求配制培养酵母菌所用的培养基, 该同学进行了如下操作: ① 计算麦芽糖琼脂培养基各种成分的用量; ② 待培养基冷却至 50°C 左右时, 在酒精灯火焰附近倒平板; ③ 准确称

取培养基的各种成分；④将配制好的培养基转移至锥形瓶中，进行灭菌；⑤将称取好的成分加水、搅拌、溶解。

(1)上述配制培养基的正确顺序应为_____（用序号和箭头表示）。

(2)②步骤倒平板需要在酒精灯火焰附近进行的原因是_____。平板冷却后需要倒置的原因是_____。④步骤中进行灭菌的方法一般为_____。

(3)若用该培养基对酵母菌进行培养、计数，则该培养基从物理形态上讲属于_____培养基，若要获得该物理形态的培养基，则配制培养基时应加入_____成分，该成分应在灭菌_____（填“前”或“后”）加入，配制好培养基后，使用_____法接种酵母菌。

38. [生物——选修3:现代生物科技专题](15分)

家禽的饲料中富含谷物，纤维素是谷物的重要成分，但家禽消化道中缺少能降解纤维素的酶，阻碍了家禽对饲料的吸收与利用。研究人员利用转基因技术改造乳酸杆菌，将其添加到饲料中，以提高家禽养殖效率。枯草芽孢杆菌能分泌一种可降解纤维素的酶，这种酶由W基因编码。为在乳酸杆菌中表达W基因，需使用图1中质粒作为载体，图2为含W基因的DNA片段。回答下列问题：



图1

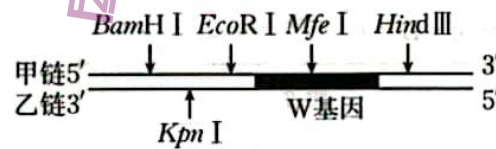


图2

(1)在将重组质粒导入乳酸杆菌之前，需要用_____处理乳酸杆菌，使之处于一种能吸收周围环境中DNA分子的生理状态。乳酸杆菌作为基因工程的受体细胞的优点有_____（答出3点）。

(2)用PCR技术扩增W基因利用了_____的原理，用到的引物的作用是_____，用到的DNA聚合酶与普通的酶相比，具有的特点是_____。

(3)W基因以乙链为转录模板链，转录时mRNA自身延伸的方向为5'→3'。下表是几种限制酶的识别序列及切割位点，图1、图2标注了相关限制酶的酶切位点。为获得能正确表达W基因的重组质粒，应分别使用哪些限制酶对质粒和含W基因的DNA片段进行切割？_____。

限制酶	<i>EcoR</i> I	<i>Bam</i> H I	<i>Kpn</i> I	<i>Mfe</i> I	<i>Hind</i> III
识别位点	$5'-GAATTC-3'$ $3'-CTTAAG-5'$	$5'-GGATCC-3'$ $3'-CCTAGG-5'$	$5'-GGTACC-3'$ $3'-CCATGG-5'$	$5'-CAATTG-3'$ $3'-GTTAAC-5'$	$5'-AAGCTT-3'$ $3'-TTCGAA-5'$