

百校大联考

2020~2021 学年度高三第六次联考

理科综合能力测试

本试卷满分 300 分,考试用时 150 分钟。

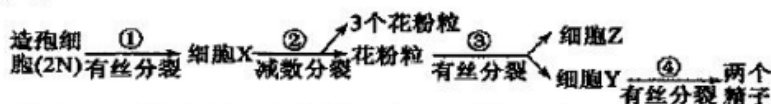
注意事项:

1. 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,将本试卷和答题卡一并交回。
4. 做选考题时,考生须按照题目要求作答,并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。
5. 本试卷命题范围:高考范围。

可能用到的相对原子质量是: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Al 27 S 32 Ca 40
Cu 64 Zn 65 Br 80 Ba 137

一、选择题:本题共 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. 由新型冠状病毒感染引起的传染性肺炎现已蔓延到全世界,该病毒的结构相对简单,主要由表面的蛋白质和内部的遗传物质构成。下列有关新型冠状病毒的叙述错误的是
 - A. 新型冠状病毒的组成元素只有 C、H、O、N
 - B. 新型冠状病毒化学成分的基本单位至少包含氨基酸和核苷酸
 - C. 新型冠状病毒的蛋白质外壳是在宿主细胞的核糖体中合成的
 - D. 消毒用的酒精可破坏新型冠状病毒蛋白质外壳的空间结构
2. 研究表明:年轻小鼠胶原蛋白 COL17A1 基因表达水平较低的干细胞比表达水平高的干细胞容易被淘汰,这一竞争有利于维持皮肤年轻态。随着年龄的增长,胶原蛋白 COL17A1 基因表达水平较低的干细胞增多。下列相关叙述正确的是
 - A. 年轻小鼠 COL17A1 基因的表达水平较高,无衰老皮肤细胞
 - B. COL17A1 基因含量的高低,可作为判断皮肤是否衰老的依据
 - C. 老年小鼠 COL17A1 基因的表达水平较低,与许多酶活性下降有关
 - D. 皮肤干细胞能分化为表皮细胞,说明皮肤干细胞具有细胞全能性
3. 如图为某二倍体植物精子的形成过程,其中①~④表示细胞分裂,X、Y、Z 表示相关细胞。下列有关叙述错误的是



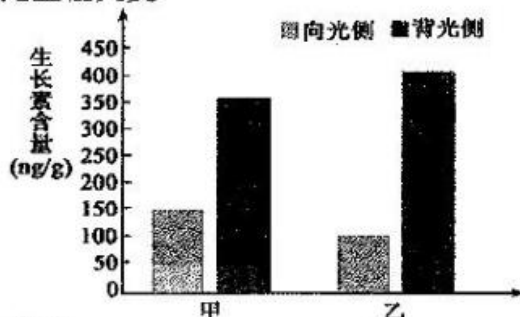
- A. 过程③处在前期时细胞内虽有同源染色体但无联会配对现象
- B. 细胞 Z 与过程④产生的精子中所含的遗传信息一般相同
- C. 过程①处在中期和过程④处在后期的细胞染色体数目相同
- D. 上图表明此植物形成精子时需要减数分裂和有丝分裂共同参与

【2021 届高三⑥联·理综 第 1 页(共 12 页)】

4. 萌发的番茄种子经 X 射线照射后发生了基因突变,发育成的番茄植株出现了一个新性状。下列有关分析,错误的是

- A. 基因发生突变后,结构发生了改变
B. X 射线照射会提高番茄种子基因突变的频率
C. 发生基因突变的 DNA 分子中,嘌呤与嘧啶的比例发生了改变
D. 该植株自交后代出现性状分离,说明该突变可能是显性突变

5. 将生理状况相似且直立生长的燕麦幼苗均分为甲、乙两组,甲组用单侧弱光照射,乙组用单侧强光照射。一段时间后,对处理后的幼苗向光侧和背光侧的生长素含量进行了测定,结果如图所示。下列有关分析错误的是



- A. 光照强度大小不影响燕麦幼苗生长素的含量
B. 实验说明燕麦幼苗感受光刺激的部位在尖端
C. 向光侧生长素含量小于背光侧的与生长素的运输有关
D. 甲组燕麦幼苗背光侧单个细胞的纵向长度小于乙组的

6. 我国生物多样性较低的西部沙漠干旱地区生长着一种叶退化的药用植物锁阳,该植物依附在另一种植物小果白刺的根部生长,从其根部获取营养物质。下列相关叙述正确的是

- A. 锁阳与小果白刺经过漫长的共同进化形成了互利共生的种间关系
B. 锁阳与小果白刺都是该生态系统的生产者,是生态系统的基石
C. 该地区自我调节能力较差,所以抵抗力稳定性较低,但恢复了稳定性较高
D. 种植小果白刺等沙生植物固沙体现了生物多样性的间接价值

7. 化学与生产、生活等方面密切相关,下列选项中不正确的是

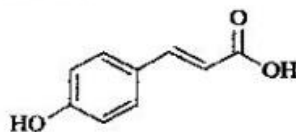
- A. 普通玻璃和氮化硅陶瓷分别属于传统无机非金属材料 and 新型无机非金属材料
B. 硝酸铵可用作化肥,也可以用作炸药
C. 只用蒸馏水就可以鉴别纯碱和食盐
D. 游泳池用臭氧或者活性炭消毒的原理相同

8. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

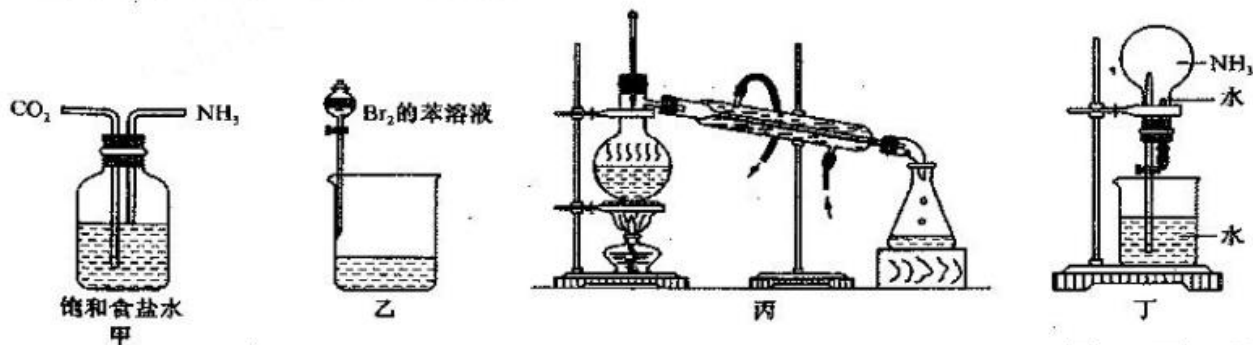
- A. 46 g 乙醇与甲酸混合物中,含有的氧原子数为 N_A
B. 78 g Na_2O_2 与足量 SO_2 充分反应转移电子数为 N_A
C. 32.5 g 锌与一定量浓硫酸恰好完全反应,生成的气体分子数小于 $0.5N_A$
D. 100 g CaS 与 $CaSO_4$ 的混合物中含有 32 g 硫,则含有的氧原子数为 $1.75N_A$

9. 对羟基肉桂酸的结构简式如图所示,下列有关对羟基肉桂酸的说法正确的是

- A. 分子式为 $C_9H_8O_3$
B. 能使酸性高锰酸钾溶液褪色,但不能使溴水褪色
C. 苯环上的一氯代物有 2 种
D. 能发生加成反应,但不能发生取代反应

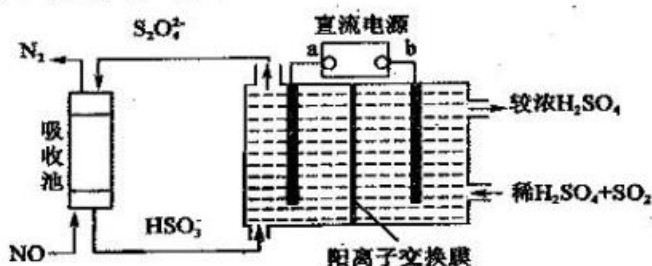


10. 对下列各实验装置的描述正确的是



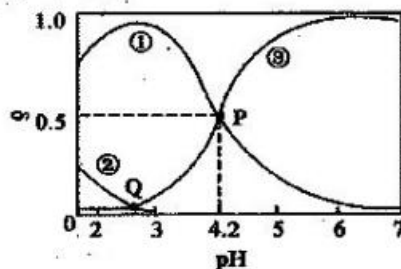
【2021 届高三⑥联·理综 第 2 页(共 12 页)】

- A. 甲装置可用来模拟工业制取 NaHCO_3 , 实验时为防止倒吸, 应先通入 CO_2 一段时间后再通 NH_3
- B. 乙装置可用来萃取溴水中的溴, 放出下层水后, 另换洁净的烧杯放出有机层
- C. 丙装置可用来分离四氯化碳和苯的混合物, 其中直形冷凝管可用球形冷凝管代替
- D. 丁装置可用来做喷泉实验, 若在水中滴入少量酚酞, 实验中可观察到红色喷泉
11. A、B、C、D 均为短周期主族元素, 原子序数依次增大, 其原子的最外层电子数之和为 18, A 和 C 同主族, B 原子的电子层数与最外层电子数相等, B、C、D 的单质均可与 NaOH 溶液反应。下列说法正确的是
- A. 原子半径: $\text{C} > \text{A}$, 简单离子半径: $\text{B} > \text{D}$
- B. 简单氢化物的热稳定性: $\text{A} > \text{C}$, 最高价氧化物对应水化物的酸性: $\text{D} > \text{B}$
- C. B、C 的氧化物均是高熔点物质, 故 B、C 的氧化物中化学键类型相同
- D. 可用 A 的单质制备 C 的单质, 可用电解法由 B、D 形成的化合物 BD_3 制备 B 单质
12. SO_2 和 NO_x 是主要大气污染物, 利用下图装置可同时吸收 SO_2 和 NO 。



下列有关说法错误的是

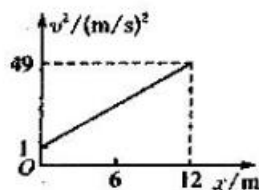
- A. b 极为直流电源的正极, 与其相连的电极发生氧化反应
- B. 阴极得到 2 mol 电子时, 通过阳离子交换膜的氢离子为 2 mol
- C. 吸收池中发生反应的离子方程式为 $2\text{NO} + 2\text{S}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{N}_2 + 4\text{HSO}_3^-$
- D. 阴极发生反应的离子方程式为 $\text{SO}_2 - 2\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$
13. 20°C 时, 在 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 、 NaOH 混合溶液中, $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = 0.100 \text{ mol/L}$ 。含碳元素微粒的分布分数 δ 随溶液 pH 变化的关系如图所示。下列说法正确的是
- A. ①表示 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的分布曲线, ③表示 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的分布曲线
- B. Q 点对应的溶液中 $\lg c(\text{H}^+) < \lg c(\text{OH}^-)$
- C. 20°C 时, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的一级电离平衡常数 $K_{a1} = 1 \times 10^{-4.2}$
- D. 0.100 mol/L 的 NaHC_2O_4 溶液中: $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) - c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$



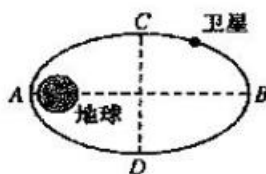
二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14~18 题只有一个选项符合题目要求, 第 19~21 题有多项符合题目要求, 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

14. 下面列出的是一些核反应方程式 ${}_{15}^{30}\text{P} \rightarrow {}_{14}^{30}\text{Si} + \text{X}$ ${}_4^9\text{Be} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_6^{12}\text{C} + \text{Y}$ ${}_7^{14}\text{N} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_8^{17}\text{O} + \text{Z}$, 其中
- A. X 是质子, Y 是中子, Z 是正电子
- B. X 是正电子, Y 是中子, Z 是质子
- C. X 是正电子, Y 是质子, Z 是中子
- D. X 是中子, Y 是正电子, Z 是质子
15. 某质点沿一直线运动, 其速度的二次方 (v^2) 与位移 (x) 的关系图象如图所示, 则该质点在 $0 \sim 12 \text{ m}$ 的运动过程中

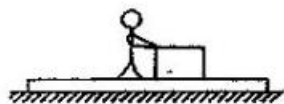
- A. 加速度越来越大
- B. 所用的时间为 3 s
- C. 经过 $x=6$ m 时的速度大小为 4 m/s
- D. 0~6 m 和 6~12 m 所用的时间之比为 1 : 1



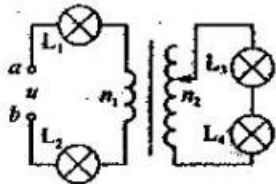
16. 2019 年 12 月 27 日,我国长征五号遥三运载火箭“胖五”在文昌航天发射场点火升空,把重为 8 吨的实践二十号卫星成功送入预定的椭圆轨道.如图,AB 为椭圆轨道的长轴,CD 为椭圆轨道的短轴,A 点到地心的距离为 r ,地球半径为 R ,地球表面重力加速度为 g ,则



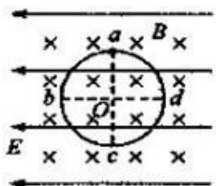
- A. 卫星在 A 点的速度大于 $\sqrt{\frac{gR^2}{r}}$
 - B. 卫星在 C 点的加速度小于在 B 点的加速度
 - C. 卫星从 A 点到 C 点的时间与从 C 点到 B 点的时间相等
 - D. 卫星与火箭分离时的速度大于 11.2 km/s
17. 如图所示,教室内的讲台放在水平地面上,讲台上放置一个整理箱.某同学在卫生清扫时,站在讲台上用斜向左上方的力拉整理箱,三者均保持静止.讲台和同学的质量均为 m ,整理箱的质量为 $0.2m$,重力加速度为 g .下列说法正确的是



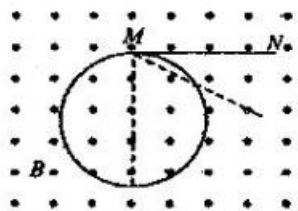
- A. 该同学对讲台的压力大小为 mg
 - B. 讲台对地面的压力大小为 $2.2mg$
 - C. 整理箱受到的摩擦力的方向水平向左
 - D. 地面对讲台的摩擦力的方向水平向左
18. 在图示电路中,理想变压器原线圈的匝数为 220,副线圈的匝数可调, L_1 、 L_2 、 L_3 和 L_4 是四个相同的灯泡.当在 a 、 b 两端加上瞬时值表达式为 $u=220\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V) 的交变电压时,调节副线圈的匝数,使四个灯泡均正常发光.下列说法正确的是



- A. 变压器副线圈的匝数为 440
 - B. 灯泡的额定电压为 55 V
 - C. 变压器原线圈两端电压为 220 V
 - D. 穿过变压器原线圈的磁通量变化率的最大值为 0.1 V
19. 如图所示,空间存在水平向左的匀强电场和垂直纸面向里的水平匀强磁场.在该区域中,有一个竖直放置的光滑绝缘固定圆环,环上套有一个带正电的小球. O 点为圆环的圆心, a 、 b 、 c 、 d 为圆环上的四个点, a 点为最高点, c 点为最低点, bO 、 dO 沿水平方向.已知小球重力为电场力的 2 倍.现将小球从 a 点由静止释放,则小球

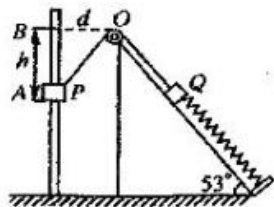


- A. 不能越过 d 点继续沿环向上运动
 - B. 在 c 点受到的洛伦兹力比在 b 点受到的洛伦兹力大
 - C. 从 a 点到 b 点过程中,重力势能减小,电势能增大
 - D. 从 c 点到 d 点过程中,电势能变化量小于重力势能变化量
20. 如图所示,足够大的匀强磁场,磁感应强度为 B ,方向垂直于纸面向外,一半径为 a ,电阻为 $6R$ 的光滑金属圆环垂直于磁场放置,一长度为 $2a$,电阻为 R 的金属杆 MN 与金属环相切于 M 点, M 端与金属环顶端连接,在外力作用下以角速度 ω 绕 M 点顺时针匀速转动,在转动过程中金属杆与金属圆环接触良好,则



- A. 当金属杆转过 $\theta=90^\circ$ 时,流过金属杆的电流 $I=\frac{4Ba^2\omega}{5R}$
- B. 当金属杆转过 $\theta=90^\circ$ 时,金属杆两端的电势差 $U_{MN}=\frac{6Ba^2\omega}{5}$
- C. 金属杆转过 30° 和 90° 时,克服安培力的瞬时功率之比为 15 : 16
- D. 金属杆转过 30° 和 90° 时,克服安培力的瞬时功率之比为 15 : 128

21. 如图,劲度系数为 100 N/m 的轻弹簧下端固定于倾角为 $\theta=53^\circ$ 的光滑斜面底端,上端连接物块 Q , Q 同时与斜面平行的轻绳相连,轻绳跨过定滑轮 O 与套在光滑竖直杆的物块 P 连接,图中 O 、 B 两点等高,间距 $d=0.3 \text{ m}$. 初始时在外力作用下, P 在 A 点静止不动, A 、 B 间距离 $h=0.4 \text{ m}$,此时轻绳中张力大小为 50 N . 已知 P 质量为 0.8 kg , Q 质量为 5 kg . 现将 P 由静止释放(不计滑轮大小及摩擦,取 $g=10 \text{ m/s}^2$, $\sin 53^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$), 下列说法正确的是



- A. P 位于 A 点时,弹簧的伸长量为 0.1 m
 B. P 上升至 B 点时的速度大小为 $\sqrt{7} \text{ m/s}$
 C. P 上升至 B 点的过程中,轻绳拉力对其所做的功为 6 J
 D. P 上升至 B 点的过程中,细线拉力对 P 做的功等于 Q 机械能的减少量

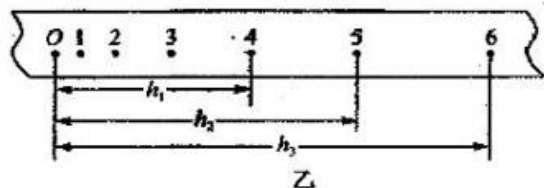
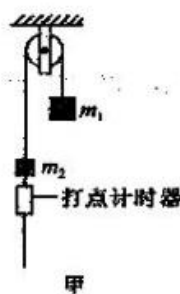
三、非选择题:共 174 分。第 22~32 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共 129 分。

22. (6 分)某物理兴趣小组发现直接利用“落体法”进行验证机械能守恒定律实验时,由于物体下落太快,实验现象稍纵即逝。为了让实验时间得以适当延长,设计了如图甲所示的实验方案,把质量分别为 m_1 、 m_2 ($m_1 > m_2$) 的两物体通过一根跨过定滑轮(质量可忽略)的细线相连接, m_2 的下方连接在穿过打点计时器的纸带上。首先在外力的作用下两物体保持静止,开启打点计时器,稳定后释放 m_1 和 m_2 。

(1)为了完成实验,需要的测量工具除了天平,还需_____。

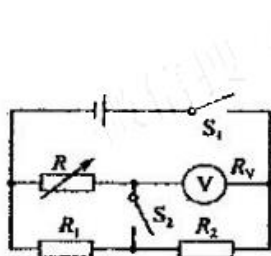
(2)如图乙是一条较为理想的纸带, O 点是打点计时器打下的第一个点,计数点间的距离如图乙所示。两相邻计数点间时间间隔为 T ,重力加速度为 g (题中所有物理量符号都用国际单位)。



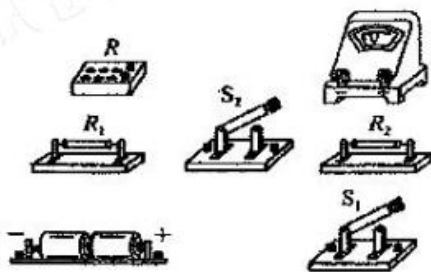
①在纸带上打下记数点“5”时物体的速度 $v_5 =$ _____ (用题给物理量符号表示);

②在打计数点“0”到打计数点“5”过程中, m_1 、 m_2 系统重力势能的减少量 $\Delta E_p =$ _____ (用题给物理量符号表示),之后可以通过求出此过程中系统动能的增加量(在误差允许范围内)来验证系统机械能是否守恒。

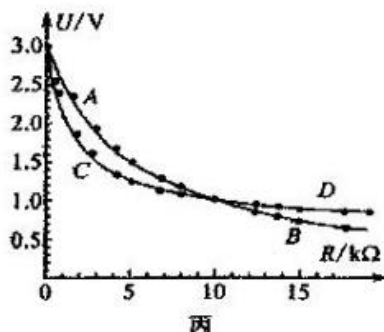
23. (9 分)电压表改装前需要测量其内阻,测量电压表内阻 R_V 的电路如图甲所示,所用电源是内阻可以忽略的干电池,定值电阻 $R_1=6000 \Omega$, $R_2=3000 \Omega$ 。



甲



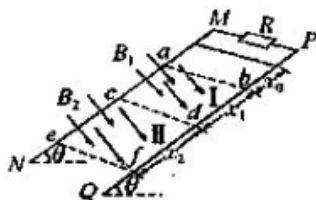
乙



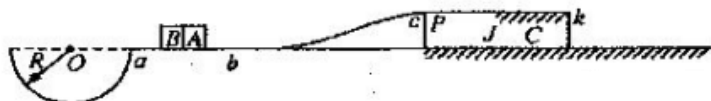
丙

(1)根据原理图甲所示电路将实物图乙连接;

- (2) 首先闭合 S_1 , 断开 S_2 , 调节电阻箱 R , 记下多组 R 的阻值大小及其对应的电压表示数的大小;
- (3) 然后闭合 S_1 , 闭合 S_2 , 同样调节电阻箱 R , 记下多组 R 的阻值大小及其对应的电压表示数的大小; 将以上两次测得的多组数据, 分别在坐标纸上描点连线, 得到如图丙中所示两条图线;
- (4) 若图象中交点的横坐标为 $10\text{ k}\Omega$, 可求出电压表内阻 $R_V = \underline{\hspace{2cm}}$, 还可判断出闭合 S_2 时, 所得数据描绘的是图线 ; (选填“AB”或“CD”)
- (5) 为了将该电压表的量程由 $0\sim 3\text{ V}$ 扩大到 $0\sim 15\text{ V}$, 需要在电压表内 (选填“串”或“并”) 联一个阻值为 的定值电阻.
24. (12分) 如图所示, 两平行且无限长光滑金属导轨 MN 、 PQ 与水平面的夹角为 $\theta = 37^\circ$, 两导轨之间相距为 $L = 1\text{ m}$, 两导轨 M 、 P 间接入电阻 $R = 1\ \Omega$, 导轨电阻不计. 在 $abcd$ 区域内有一个方向垂直于两导轨平面向下的匀强磁场 I, 磁感应强度为 $B_1 = 2\text{ T}$, 磁场的宽度 $x_1 = 3\text{ m}$, 在 cd 连线以下的区域有一个方向也垂直于两导轨平面向下的匀强磁场 II, 磁感应强度为 $B_2 = 1\text{ T}$. 一个质量为 $m = 1\text{ kg}$ 的金属棒垂直放在金属导轨上, 与导轨接触良好, 金属棒的电阻 $r = 1\ \Omega$. 若将金属棒在离 ab 连线上端 x_0 处自由释放, 则金属棒进入磁场 I 恰好做匀速直线运动. 金属棒进入磁场 II 后, 经过 ef 时刚好达到平衡状态, cd 与 ef 之间的距离 $x_2 = 9\text{ m}$. 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, 求金属棒:
- (1) 在磁场 I 区域内速度 v_1 的大小;
- (2) 从开始运动到在磁场 II 中达到平衡状态这一过程中整个电路产生的热量.

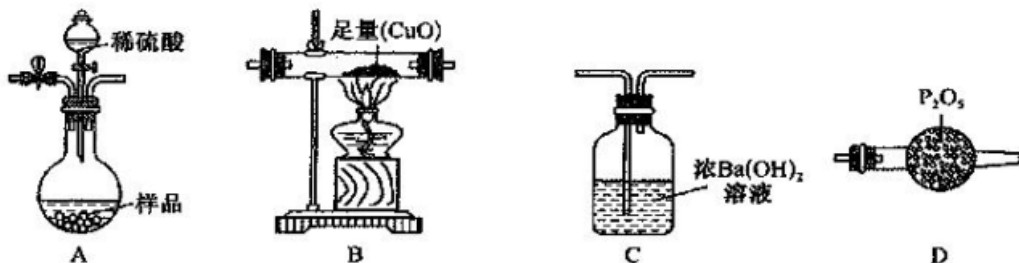


25. (20分) 如图, 光滑轨道固定在竖直平面内, 水平段 ab 左侧是半径 $R = 0.5\text{ m}$ 的半圆, O 为圆心, Oab 共线; 右侧曲面最高点 c 的切线水平, 距 ab 的高 $h_1 = 0.2\text{ m}$. 质量 $M = 1\text{ kg}$ 、长 $L = 1\text{ m}$ 的木板 C 紧靠轨道静止在水平地面上, 木板上表面与轨道最高点 c 在同一水平面内, P 、 k 是 C 上表面的端点, j 是 C 上表面的中点. 可视为质点、质量 $m_A = m_B = 1\text{ kg}$ 的物块 A 和 B 紧靠在一起, 静止于 ab 段, 两物体在足够大的内力作用下突然分离, 分别向右、向左沿轨道运动. A 运动到 c 点时速度沿水平方向, 然后冲上 C ; B 水平抛出后落在半圆的 D 点 (图中未画出), D 到 Oa 的竖直距离 $h_2 = 0.4\text{ m}$. 已知: C 与地面的动摩擦因数 $\mu = 0.2$; A 与 C 上表面 pj 段和 jk 段的动摩擦因数分别为 $\mu_{pj} = 0.3$ 和 $\mu_{jk} = 0.6$, 最大静摩擦力近似等于滑动摩擦力, g 取 10 m/s^2 . 求:
- (1) A 冲上 C 时的速度;
- (2) A 与木板 C 摩擦产生的热量 Q (结果保留 1 位小数).



26. (14分)工业上用氧化铝与焦炭在氮气流中加强热制备氮化铝(AlN),氮化铝样品中含少量 Al_4C_3 、C、 Al_2O_3 杂质。某实验小组拟测定 a g氮化铝样品中 Al_4C_3 含量。

已知:a. AlN、 Al_4C_3 都能与水反应,分别生成 NH_3 、 CH_4 。
b. CH_4 还原氧化铜: $CH_4 + 4CuO \xrightarrow{\Delta} 4Cu + CO_2 + 2H_2O$ 。



(1)装置连接顺序为_____ (按气流从左至右填写对应字母)。

(2)写出A中发生反应的化学方程式。AlN与稀硫酸反应:_____ ; Al_4C_3 与稀硫酸反应:_____。

(3)有下列操作步骤:

- ①缓慢向A中通入一定量的 N_2 ;
- ②称量B中玻璃管质量(含试剂),按顺序组装仪器,检查装置的气密性,将样品放入烧瓶中;
- ③点燃B处酒精灯;
- ④再次称量B中玻璃管质量(含试剂);
- ⑤从分液漏斗中缓慢滴入稀硫酸,直到不再产生气体为止;
- ⑥再次缓慢通入一定量的 N_2 。

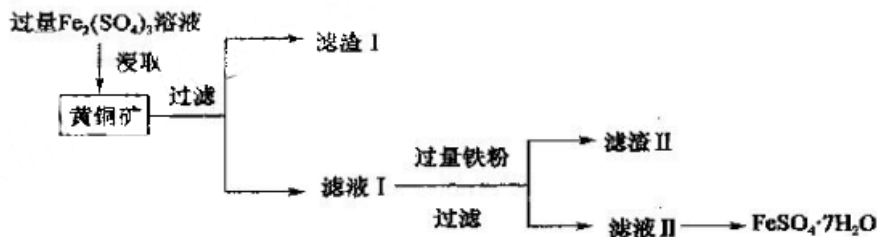
正确的操作顺序是_____ ;操作①的目的是_____ ;若操作③与操作⑤顺序颠倒,将导致测得的 Al_4C_3 的质量分数_____ (填“偏大”“偏小”或“不变”)。

(4)设计实验证明A中有 NH_4^+ 生成:_____。

(5)实验结束后,测得B中固体质量减少 b g,则样品中 Al_4C_3 的质量分数为_____ $\times 100\%$ 。

(6)通过测定C中生成 $BaCO_3$ 的质量可以确定甲烷与氧化铜反应是否有CO生成。实验完毕后,测得B中固体质量减少 b g;对C中混合物进行过滤、洗涤、干燥、称重,当 $m(BaCO_3) =$ _____ g时(用含 b 的表达式表示),表明氧化产物只有 CO_2 。

27. (14分)由黄铜矿(主要成分为 $CuFeS_2$)通过过量的硫酸铁溶液浸取制备铜和硫酸亚铁晶体的流程如下,试回答下列问题:



(1)滤渣I的主要成分为硫单质,则浸取过程中反应的离子方程式为_____ ;该反应中产生16g硫单质时转移的电子的物质的量为_____。

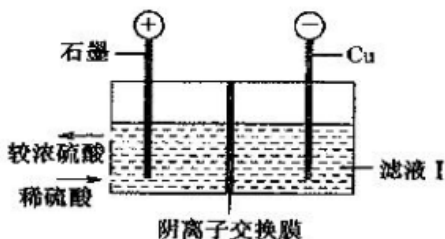
(2)滤渣II的主要成分为_____。

(3)通过如下装置,将滤液I加入到阴极室可以制取铜单质,电解的初期阶段未见铜生成,此阶段阴极对应的电极反应式为_____ ;该过程中阳极室硫酸浓度变大的原因是_____。

(4) 滤液 II 能否直接蒸发浓缩制取硫酸亚铁晶体, 判断并说明理由: _____。

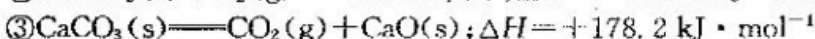
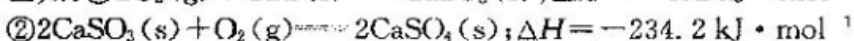
(5) 高温灼烧 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 晶体, 最终得到红棕色固体粉末, 同时得到两种酸性气体和水蒸气, 则硫酸亚铁晶体分解的化学方程式为 _____。

(6) 向硫酸亚铁和硫酸铜的混合溶液中加入 Na_2S 溶液, 当同时有 FeS 和 CuS 沉淀产生时, 溶液中 $c(\text{Fe}^{2+})/c(\text{Cu}^{2+}) =$ _____。
[已知 $K_{sp}(\text{FeS}) = 6.0 \times 10^{-18}$; $K_{sp}(\text{CuS}) = 1.5 \times 10^{-36}$]



(15分) 当前煤炭在我国的能源消费中占 60% 以上, 它在给我们提供廉价能源的同时, 燃烧生成的 SO_2 、 NO_x 等也造成了比较严重的大气污染问题。

(1) 向燃煤中加入 CaO , 煤中硫元素大多数会转化为 CaSO_4 , 故 CaO 能起到固硫、降低 SO_2 排放量的作用。



则反应 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{CaO}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{CaSO}_4(\text{s}); \Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

向燃煤中加入 CaCO_3 也可起到固硫作用, 若固定 2 mol SO_2 , 相应量的煤在相同条件下燃烧时向环境释放出的热量会减少 _____ kJ。

(2) 活性炭对 NO_2 有较强的吸附性, 二者之间可发生 $2\text{C}(\text{s}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g}); \Delta H$ 。为研究温度、压强等外部因素对该反应的影响, 某科研小组向密闭容器中加入 2 mol NO_2 和足量的活性炭, 进行如下实验探究:

I. 固定密闭容器的体积为 5 L, 测得恒容时不同温度下 NO_2 的转化率(α)与时间(t)的关系如图 I 所示:

① 该反应的 ΔH _____ 0 (填“>”或“<”), 温度为 T_2 时, 反应开始到达到平衡的时间段内, $v(\text{N}_2) =$ _____。

② 温度为 T_1 时该反应的平衡常数 $K =$ _____; 若保持温度不变, 提高 NO_2 转化率的方法是 _____。

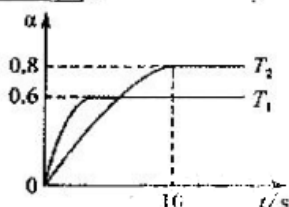


图 I

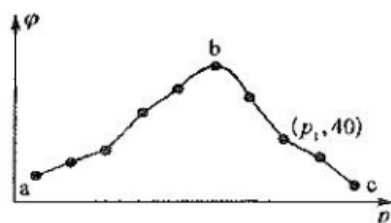


图 II

II. 保持容器中的温度恒定, 测得 20 s 时, CO_2 的体积分数(φ)与压强(p)的关系如图 II 所示。

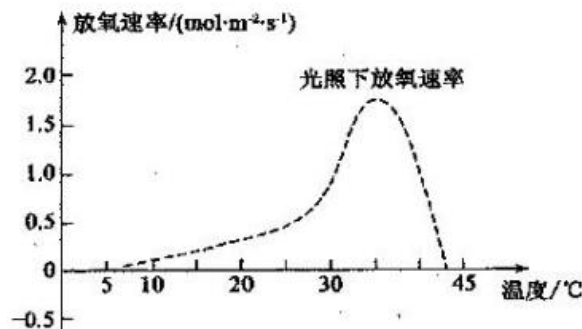
③ 图 II 曲线呈现先增后减的变化趋势, 其原因为 _____, 压强为 p_1 时, 第 20 s 时容器中 $c(\text{NO}_2) : c(\text{N}_2) =$ _____。

(3) 常温下, 用 NaOH 溶液吸收 SO_2 既可消除大气的污染, 又可获得重要的化工产品, 若某吸收液中 $c(\text{HSO}_3^-) : c(\text{SO}_3^{2-}) = 1 : 100$, 则所得溶液的 $\text{pH} =$ _____ [常温下 $K_1(\text{H}_2\text{SO}_3) = 1.5 \times 10^{-2}$, $K_2(\text{HSO}_3^-) = 1 \times 10^{-7}$]。

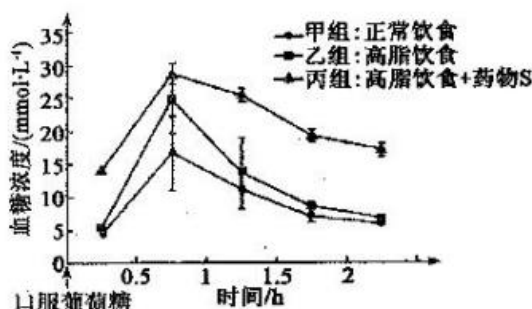
(10分) 如图是研究人员通过实验得出的温度对草莓光合作用的影响(以测定的放氧速率为指标)。据图回答下列问题:

(1) 由图可知, 适合草莓生长的最适温度是 _____。该温度 _____ (填“是”或“不是”或“不一定是”) 草莓实际光合作用的最适温度, 原因是 _____。

- (2)若向密闭空间内加入 ^{18}O 标记的氧气,可在草莓叶肉细胞中检测到含有 ^{18}O 的二氧化碳,请写出 ^{18}O 最短的转移途径_____ (用文字和箭头表示,并注明具体反应阶段)。
- (3)实践表明,种植密度过大,草莓单株光合作用强度会下降,限制草莓单株光合作用强度的主要外界因素有_____等。



30. (9分)糖尿病分为Ⅰ型糖尿病和Ⅱ型糖尿病。某研究团队拟通过饮食和药物S(能损伤胰岛B细胞,损伤程度与浓度呈正相关)诱导得到Ⅱ型糖尿病模型小鼠。他们选择生理状态相似的小鼠分成3组,甲组饲喂普通饲料,乙组饲喂高脂饲料,丙组饲喂高脂饲料一个月后用低浓度药物S处理。完成处理后,让三组小鼠口服葡萄糖后测定其血糖浓度,结果如图所示。回答下列问题。



- (1)Ⅰ型糖尿病患者由于胰岛B细胞严重受损,体内胰岛素_____,因而血糖偏高。通过实验中对丙组小鼠的处理和结果,可推断Ⅱ型糖尿病患者胰岛B细胞_____ (填“轻微受损”或“严重受损”),且胰岛素不能正常发挥作用,因而血糖偏高。
- (2)在口服葡萄糖0.5h左右,三组小鼠血糖升高的原因是_____。丙组小鼠组织细胞对葡萄糖的_____,细胞处于能量不足的状态。
- (3)有人提出本实验还不能充分说明饮食习惯和胰岛B细胞的生理状态对Ⅱ型糖尿病发病的影响,请你提出对本实验的改进建议:_____。

31. (10分)历史上塞罕坝林场由于过度采伐,土地日渐贫瘠,森林覆盖率只有11.4%。自1962年以来,塞罕坝林场三代建设者在“黄沙遮天日,飞鸟无栖树”的荒漠沙地上艰苦奋斗、甘于奉献,使森林覆盖率达到80%,创造了荒原变林海的人间奇迹。请回答下列问题:

- (1)对遭受破坏的塞罕坝林场进行恢复,就是要恢复林场生态系统的结构和功能,在恢复过程中首先要恢复的成分是_____。
- (2)恢复后的林场生态系统中,食物链一般不会出现第六营养级的生物,从生态系统能量流动的角度分析,原因是_____。许多食物链往往彼此相互交错,连接成食物网,原因是_____。
- (3)塞罕坝林场的主要树种为针叶松,其常见虫害为松毛虫。林场建设者主要通过投放松毛虫的天敌——松毛虫寄生蜂进行生物防治,与喷施高效农药相比,生物防治的好处是_____。对于成虫阶段的松毛虫,林场建设者还施用人工合成的性引诱剂诱杀雄性个体,有效降低了来年松毛虫的发生率,其原理是_____。

32. (10分)果蝇的红眼基因(R)对白眼基因(r)为显性,位于X染色体上;长翅基因(B)对残翅基因(b)为显性,位于常染色体上。请回答下列问题:

- (1)已知果蝇细胞中含基因R的片段移接到任意一条常染色体末端可产生花斑眼,基因型可能为 $\text{RX}^{\text{R}}\text{X}$ 、 $\text{RX}^{\text{R}}\text{X}^{\text{r}}$ 、 $\text{RX}^{\text{r}}\text{Y}$ 、 RXY ,含有基因r的片段移接不能产生花斑眼。现用多只红眼雌果蝇($\text{X}^{\text{R}}\text{X}^{\text{R}}$)与白眼雄果蝇($\text{X}^{\text{r}}\text{Y}$)杂交, F_1 中偶然出现了一只花斑眼雌果蝇。该花斑眼雌果蝇的基因型为_____,请分析该花斑眼雌果蝇产生的原因是亲代雌果蝇在减数分裂过程中,_____。

(2) 现有一只红眼长翅果蝇与一只白眼长翅果蝇交配, F_1 雄果蝇中有 $1/8$ 为白眼残翅, 则亲本雌、雄果蝇的基因型为 _____; F_1 雌果蝇中, 红眼长翅果蝇所占的比例为 _____。

(3) 果蝇灰身对黑身为显性, 由一对等位基因 A/a 控制。现有各种灰身、黑身的未交配过的雌雄果蝇若干, 请设计实验探究基因 A/a 位于常染色体上还是位于 X 染色体上。

① 实验思路:

让多对体色为 _____ 的雌果蝇和 _____ 的雄果蝇杂交, 观察子代雌雄果蝇的体色。

② 预测实验结果及结论:

- a. 若 _____, 则基因 A/a 位于 X 染色体上;
b. 若 _____, 则基因 A/a 位于常染色体上。

(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, 则每学科按所做的第一题计分。

33. 【物理——选修 3-3】(15 分)

(1) (5 分) 关于气体的内能, 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)

- A. 气体被压缩时, 内能可能不变
B. 质量和温度都相同的气体, 内能一定相同
C. 一定量的某种理想气体的内能只与温度有关
D. 气体温度不变, 整体运动速度越大, 其内能越大
E. 一定量的某种理想气体在等压膨胀过程中, 内能一定增加

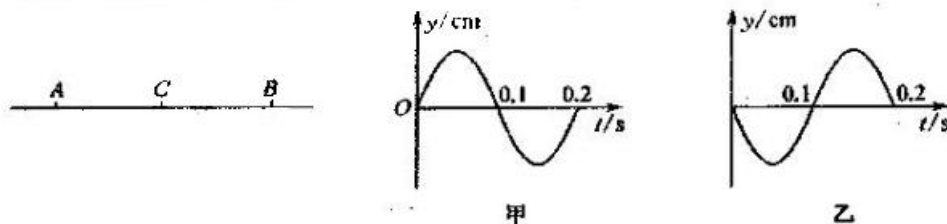
(2) (10 分) 一热气球体积为 V , 内部充有温度为 T_0 的热空气, 气球外冷空气的温度为 T_1 。已知空气在 1 个大气压、温度 T_0 时的密度为 ρ_0 , 该气球内、外的气压始终都为 1 个大气压, 重力加速度大小为 g 。

① 求该热气球所受浮力的大小;

② 设充气前热气球的质量为 m_0 , 求充气后它还能托起的最大质量 m 。

34. 【物理——选修 3-4】(15 分)

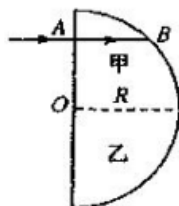
(1) (5 分) 如图所示, 在某均匀介质中的一条直线上有两个振源 A 、 B , 相距 6 m, C 点在 A 、 B 的中间位置。 $t=0$ 时, A 、 B 以相同的频率开始振动, 且都只振动一个周期, 振幅也相同, 图甲为 A 的振动图象, 乙为 B 的振动图象。 $t_1=0.3$ s 时, A 产生的向右传播的波与 B 产生的向左传播的波在 C 点相遇, 则下列说法正确的是 _____。(填正确答案标号, 选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分; 每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0)



- A. 两列波的频率都是 0.2 Hz
B. 两列波在 A 、 B 间的传播速度大小为 10 m/s
C. 两列波的波长都是 4 m
D. 在两列波相遇过程中, 中点 C 为振动减弱点
E. $t_2=0.7$ s 时, B 经过平衡位置且振动方向向下

(2)(10分)如图所示,甲、乙两块透明介质,折射率不同,截面为 $\frac{1}{4}$ 圆周,半径

均为 R ,对接成半圆.一光束从 A 点垂直射入甲中, $OA = \frac{\sqrt{2}}{2}R$,在 B 点恰好发生全反射,从乙介质 D 点(图中未画出)射出时,出射光线与 BD 连线间夹角为 15° .已知光在真空中的速度为 c ,求:



- ①乙介质的折射率;
- ②光由 B 到 D 传播的时间.

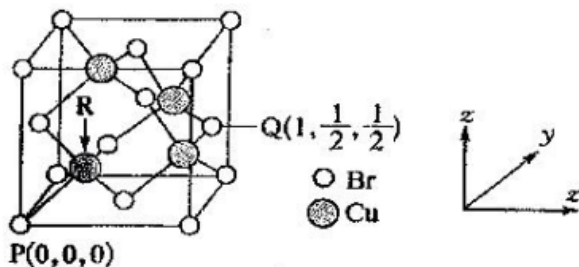
35.【化学——选修3:物质结构与性质】(15分)

Al、Fe、Cu 是重要的材料元素,在生产生活中有着广泛的应用.回答下列问题:

- (1)基态 Fe 的核外电子排布式为_____,有_____个未成对电子.
- (2)氯化铝熔点为 194°C ,而氧化铝熔点为 2050°C ,二者熔点相差很大的原因是_____.
- (3)已知 Al 的第一电离能为 578 kJ/mol 、第二电离能为 1817 kJ/mol 、第三电离能为 2745 kJ/mol 、第四电离能为 11575 kJ/mol .请解释其第二电离能增幅较大的原因:_____.

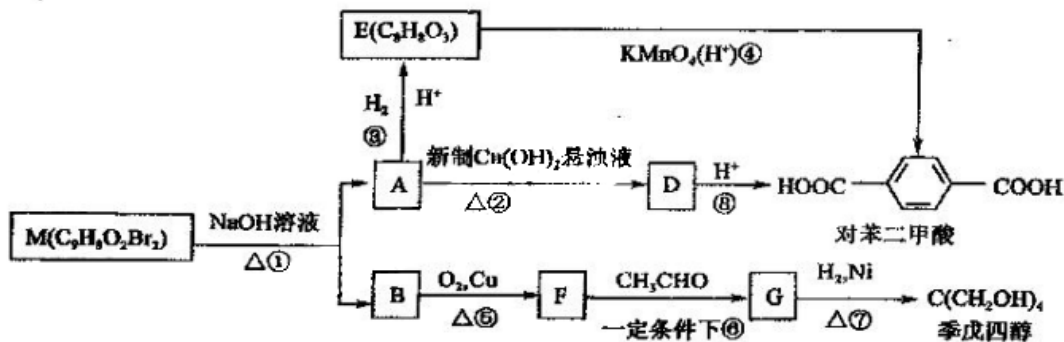
(4)甲醇重整制氢反应中,铜基催化剂如 CuO/SiO_2 具有重整温度低、催化选择性高的优点. Cu、Si、O 元素电负性由大到小的顺序是_____ ; SiO_2 中 Si 原子采取_____ 杂化.

(5)一种铜的溴化物晶胞结构如右图所示,该晶胞中铜的配位数是_____,与溴紧邻的溴原子数目是_____,由图中 P 点和 Q 点的原子坐标参数可确定 R 点的原子坐标参数为_____ ;已知晶胞参数为 $a\text{ pm}$,其密度为_____ g/cm^3 (列出计算式即可).



36.【化学——选修5:有机化学基础】(15分)

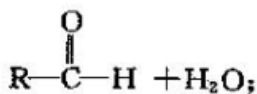
有机物 M 可发生如图所示的转化关系:

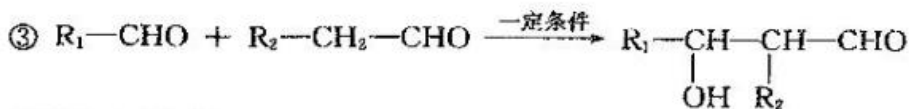


已知:

①B 在质谱分析中,质荷比最大的为 32,在核磁共振氢谱分析中,有峰面积之比为 3 : 1 的两组吸收峰;

②两个 $-\text{OH}$ 同时连在一个 C 原子上,结构不稳定,会自动失水,如 $\text{R}-\text{C}(\text{OH})_2-\text{H} \xrightarrow{\text{自动失水}}$





请回答下列问题:

- (1) E 中官能团名称为_____。
- (2) ①④的反应类型: ①_____; ④_____。
- (3) 写出 M、G 的结构简式: M: _____; G: _____。
- (4) 写出 A→D 的化学反应方程式: _____。
- (5) 写出对苯二甲酸与乙二醇反应生成聚对苯二甲酸乙二酯的化学反应方程式: _____。
- (6) 符合下列条件的 E 的同分异构体有_____种, 写出其中核磁共振氢谱有五组峰, 峰面积之比为 1:1:2:2:2 的同分异构体的结构简式: _____ (写出一种即可)。
①能发生水解反应; ②能发生银镜反应; ③遇 FeCl₃ 溶液发生显色反应。

37. 【生物——选修 1: 生物技术实践】(15 分)

生物柴油是一种可再生的清洁能源, 其应用在一定程度上能够减缓人类对化石燃料的消耗。科学家发现, 在微生物 M 产生的脂肪酶作用下, 植物油与甲醇反应能够合成生物柴油, 如图所示。请据图回答下列问题:



- (1) 用于生产生物柴油的植物油不易挥发, 且易溶于有机溶剂, 宜选用_____方法从油料作物中提取。加热时需安装冷凝回流装置, 其目的是_____。
- (2) 筛选产生脂肪酶的微生物 M 时, 宜用_____作为培养基中的唯一碳源。培养基中琼脂的作用是_____。从功能上讲, 这种培养基属于_____。
- (3) 从微生物 M 分离提取的脂肪酶通常需要检测_____, 以确定其应用价值。纯化后的脂肪酶可用电泳法检测其分子量大小。在相同条件下, 带电荷相同的蛋白质电泳速度越快, 说明其分子量越_____。

38. 【生物——选修 3: 现代生物科技专题】(15 分)

我国科学家屠呦呦因青蒿素的研究而荣获诺贝尔生理学 and 医学奖。青蒿素是目前世界上最有效的治疗疟疾药物, 但青蒿植株的产量低, 不能满足临床需求, 为提高青蒿素产量, 研究人员将棉花中的 FPP 合成酶基因导入青蒿植株并诱导其表达, 获得了高产青蒿植株。请回答下列问题:

- (1) 从棉花基因文库中获取 FPP 合成酶基因后, 需通过_____技术对该目的基因进行大量扩增, 利用该技术的前提是_____。该技术除了需要提供模板和游离的脱氧核苷酸外, 还需要提供的条件有_____。(答两点)
- (2) 获得目的基因和质粒后, 一般要利用两种不同的限制酶对二者进行切割的目的是_____。
- (3) 若将质粒上的抗生素 Kan 抗性基因作为标记基因, 则将重组质粒导入土壤农杆菌后, 进行选择培养时, 培养基除含有必要的营养物质、琼脂外, 还必须加入_____。将重组质粒导入棉花细胞后, 还要应用植物组织培养技术将其培养成植株, 该培养过程受_____的调节。棉花细胞中的 FPP 合成酶基因能在青蒿植株中成功表达, 说明_____。

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**。



关注后获取更多资料:

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》