

高三理科综合

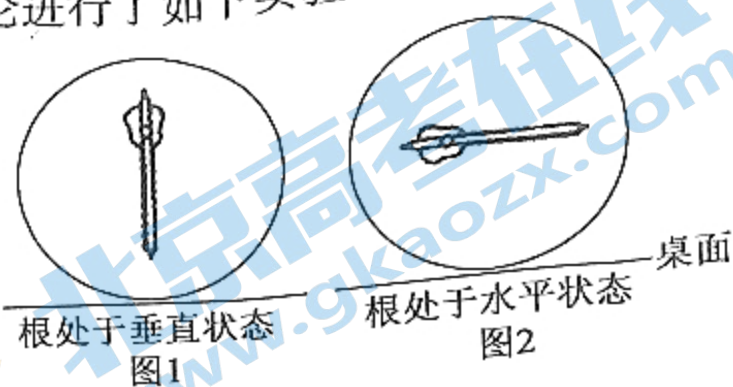
考生注意:

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 300 分,考试时间 150 分钟。
2. 答题前,考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑;非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本试卷主要命题范围:高考范围。
5. 可能用到的相对原子质量: H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 Ni 59
Cu 64 Ag 108

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. 下列关于细胞结构和功能的叙述,错误的是
A. 物种间的生殖隔离可能与精子和卵细胞膜外侧的糖蛋白有关
B. 乙酰胆碱经肌细胞膜上的通道蛋白进入肌细胞完成信息传递
C. 细胞膜上载体蛋白与抑制剂结合后不会影响物质的自由扩散
D. 酵母菌细胞的生物膜系统保证了细胞代谢高效、有序地进行
2. 酸性磷酸酶在动、植物和微生物中广泛存在,在植物体内主要分布在液泡中。一定的土壤条件可以诱导植物根部分泌酸性磷酸酶,该酶能将土壤中的有机磷化合物分解为无机磷供植物生长利用。下列有关叙述错误的是
A. 酸性磷酸酶分泌到土壤中后,酶活性一定会增强
B. 植物根细胞分泌酸性磷酸酶的过程中有囊泡形成
C. 酸性磷酸酶可以降低有机磷化合物分解需要的活化能
D. 酸性磷酸酶分泌到土壤后能使土壤中无机磷含量增加
3. 下列关于细胞中 DNA 结构、复制与基因表达的叙述,正确的是
A. DNA 分子的一条链上胞嘧啶的数目与鸟嘌呤的数目相等
B. DNA 分子的一条链上的相邻碱基之间通过氢键相连接
C. DNA 复制过程中解旋酶与 DNA 聚合酶作用的位点不相同
D. 一个 DNA 分子只能转录出一种 mRNA,控制合成一种蛋白质
4. 下列关于人类遗传病的叙述,错误的是
A. 不携带致病基因的个体也可能会患遗传病
B. 多指患者家系中可能每一代都有患者出现
C. 仅通过调查某种遗传病的发病率,无法确定该遗传病的遗传方式
D. 若致病基因位于 X 染色体上,则女性患者的致病基因一定来自父亲

5. 研究发现生长素能调节植物细胞内 H^+ 的外流从而改变植物生长速度, 一定范围内生长素浓度越高, H^+ 外流越多, 促进生长效果越强。兴趣小组的同学为验证上述结论进行了如下实验: 将琼脂加水溶解后再加溴甲酚紫指示剂(在 pH 3.5~4.8 时为紫色, pH 4.8~5.5 时为橙色, pH 5.5~6.4 时为红色), 调 pH 到 5 后倒入 2 个培养皿中冷却凝固。如图所示, 取培养了 3 天的玉米幼苗(玉米种子萌发时先长根, 后长芽, 此时根长大于芽长), 将根部全部用手指轻轻压入琼脂, 然后把培养皿直立放置使根成垂直或水平位置。下列叙述错误的是



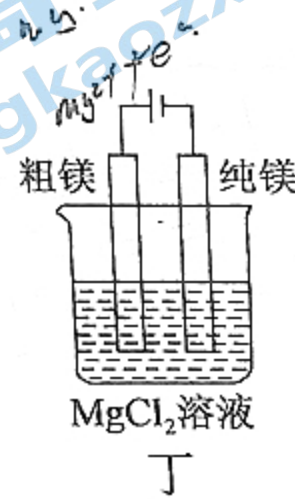
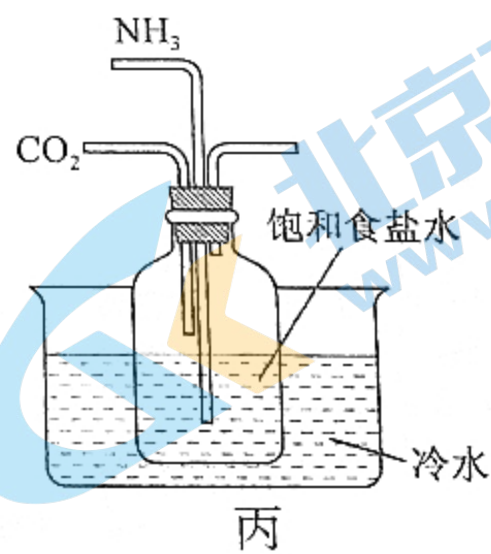
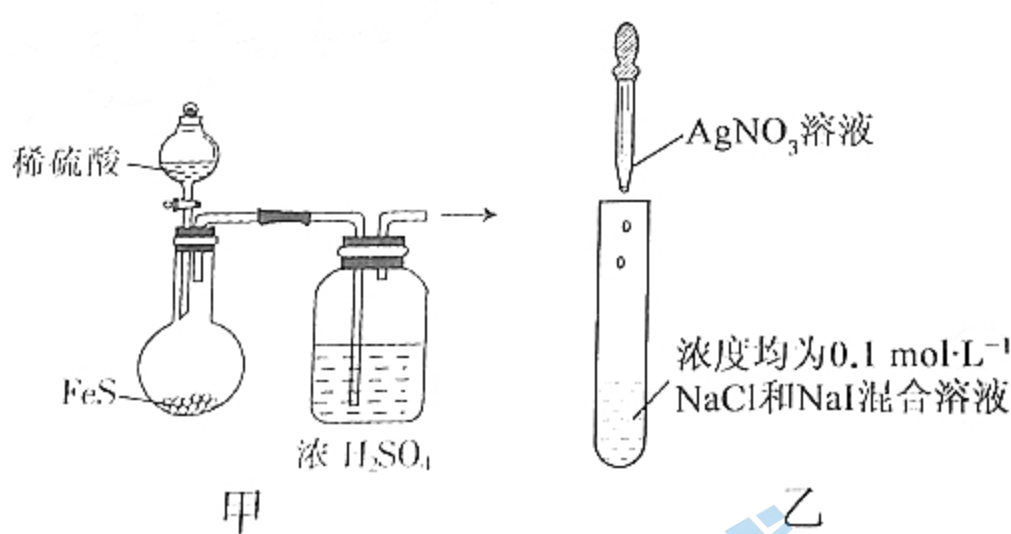
- A. 生长素可能通过调节植物细胞膜上 H^+ 载体的数量或活性来调节 H^+ 的外流
B. 玉米根部周围琼脂颜色的变化是判断玉米根不同部位生长快慢的参数之一
C. 一段时间后, 图 1 中玉米幼苗根部直立生长, 伸长区周围的琼脂呈现出红色
D. 一段时间后, 图 2 中玉米根开始向地生长, 该过程可能还有其他激素参与调节
6. 甜菜夜蛾幼虫啃食玉米叶片后, 玉米会释放出吲哚和萜类等物质吸引小茧蜂在甜菜夜蛾幼虫体内产卵寄生。下列有关叙述正确的是

- A. 利用人工合成的萜类物质防治害虫属于化学防治
B. 长期使用一种农药除虫可降低害虫耐药基因的频率
C. 甜菜夜蛾幼虫粪便中的能量属于其摄入量的一部分
D. 甜菜夜蛾幼虫体内的能量有 10%~20% 传递给小茧蜂

7. 化学与生产、生活、科技等密切相关。下列说法错误的是

- A. 制备紫砂壶陶瓷茶具的主要原料是黏土
B. 用 CO_2 人工合成淀粉, 有利于促进“碳中和”
C. 为保护地下钢管不受腐蚀, 可使它与锌板相连
D. 油脂的皂化是高分子生成小分子的过程

8. 下列实验操作能达到实验目的的是

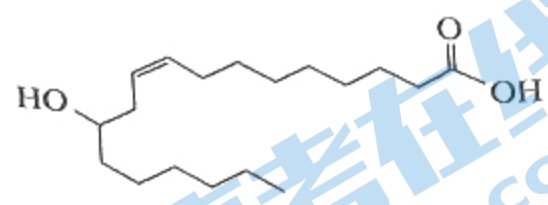


- A. 用甲装置制取干燥的 H_2S 气体
B. 乙装置可比较 $K_{sp}(AgCl)$ 和 $K_{sp}(AgI)$ 的大小
C. 用丙装置制取 $NaHCO_3$ 固体
D. 丁装置表示用电解法精炼 Mg

9. 下列过程中的化学反应, 相应的离子方程式书写正确的是

- A. 高锰酸钾与浓盐酸制 Cl_2 的反应: $2MnO_4^- + 10Cl^- + 16H^+ \rightleftharpoons 2Mn^{2+} + 5Cl_2 \uparrow + 8H_2O$
B. 将 2 mol Cl_2 通入含 1 mol FeI_2 的溶液中: $2Fe^{2+} + 2I^- + 2Cl_2 \rightleftharpoons 2Fe^{3+} + 4Cl^- + I_2$
C. $AgCl$ 悬浊液中滴入 Na_2S 溶液: $2Ag^+ + S^{2-} \rightleftharpoons Ag_2S \downarrow$
D. 用过量氨水吸收硫酸工业尾气中的 SO_2 : $NH_3 \cdot H_2O + SO_2 \rightleftharpoons NH_4^+ + HSO_3^-$

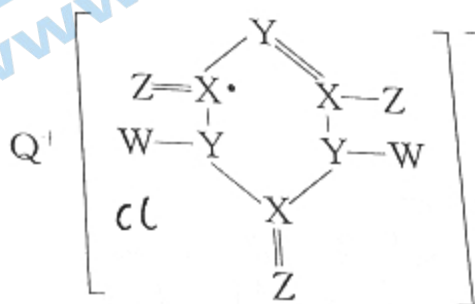
10. 蓖麻油酸可用于制备表面活性剂、增塑剂等,其结构简式如图所示。下列



有关该物质的说法正确的是

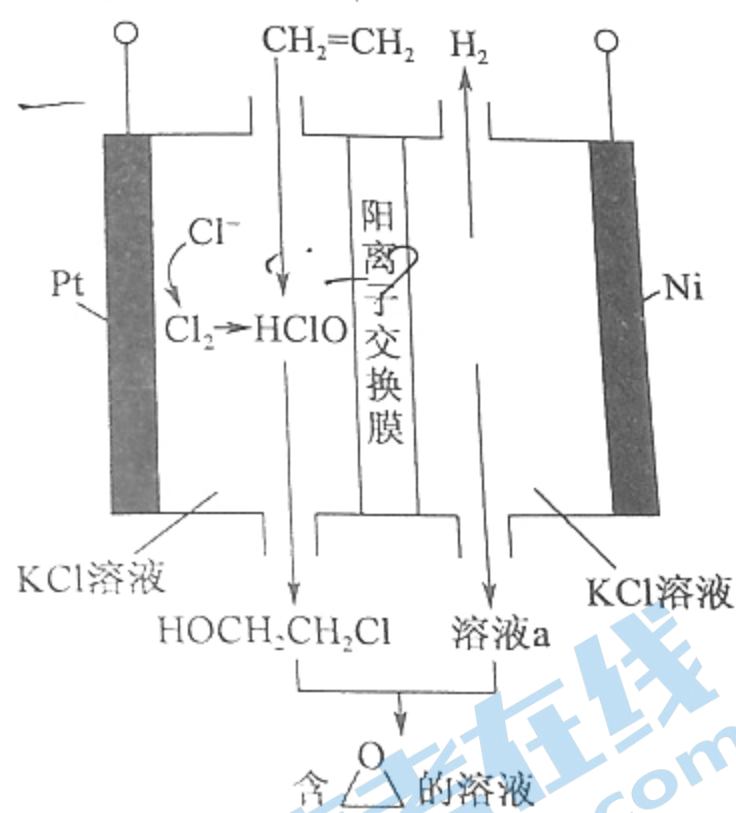
- A. 能发生取代反应,不能发生氧化反应
- B. 既是乙醇的同系物也是乙酸的同系物
- C. 一定条件下可生成高分子聚合物
- D. 1 mol 该物质可与足量钠反应生成 2 mol H_2

11. 一种高效、安全的消毒剂主要成分的结构如图所示,该物质中所有原子都达到了 8 电子稳定结构,X、Y、Z、Q、W 是原子序数依次增大的短周期主族元素,且 X、Y、Z 处于同一周期。Q 与 W 的最外层电子数之和为 8。下列说法正确的是



- A. 简单离子半径大小顺序: $Q > W > Z$
- B. 简单氢化物的沸点: $Y < Z < W$
- C. Z 与 Q 形成的化合物中只含有离子键
- D. Q、W、Z 组成的化合物的水溶液可能显碱性

12. 环氧乙烷($\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}$)是一种重要的工业原料和消毒剂。一种氯离子介导的电化学合成方法,能将乙烯高效清洁、选择性地转化为环氧乙烷,主要转化过程为 $\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HClO} \xrightarrow{\text{CH}_2=\text{CH}_2}$

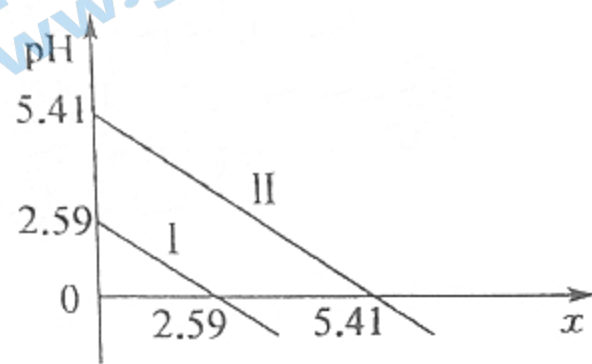


错误的是

- A. Ni 电极与电源负极相连
- B. 工作过程中阴极附近 pH 减小
- C. 溶液 a 中的溶质为 KOH 和 KCl
- D. 次氯酸和乙烯发生的是加成反应

13. 室温下,向一定浓度的 H_2A 溶液中滴加 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaOH}$ 溶液,混合溶液中 x 与 pH 的关系如图所示。其中 $x = \lg \frac{c(\text{H}_2\text{A})}{c(\text{HA}^-)}$ 或 $\lg \frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{A}^{2-})}$,下列说法错误的是

- A. 室温下, H_2A 的 $K_{a1} = 10^{-2.59}$
- B. $c(\text{Na}^+) = c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})$ 时, $\text{pH} = 7$
- C. 直线 II 上的所有点对应溶液中水的电离程度小于直线 I
- D. 溶液中 $c(\text{A}^{2-}) = c(\text{HA}^-)$ 时,溶液可能显酸性、中性或碱性



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. “人造太阳”采用的是磁约束核聚变反应,其核反应方程是 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$,则

- A. X 为电子
- B. 反应前后质量是相等的
- C. 该反应过程要吸热
- D. ${}^4_2\text{He}$ 的比结合能大于 ${}^3_1\text{H}$ 的比结合能

某新型机枪子弹弹头质量约 10 g,出枪口的速度约 1000 m/s。某战士在使用该机枪连续射击 50 秒的过程中,机枪所受子弹的平均反冲力大小约 20 N,则机枪在这 50 秒内射出子弹的数量约为

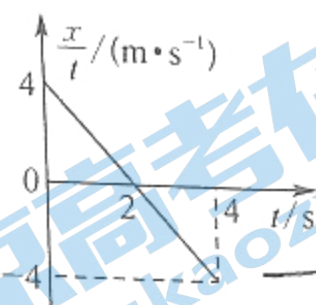
- A. 60
- B. 80
- C. 100
- D. 120

关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(微信号:bjgkzx),获取更多试题资料及排名分析信息。

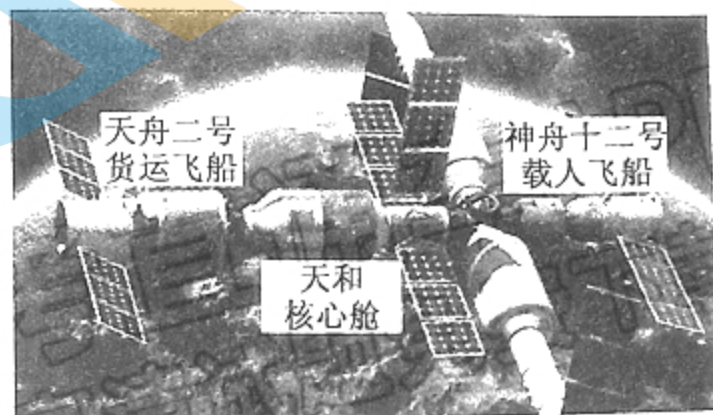
16. 一个质点沿 x 轴做直线运动, $t=0$ 时刻, 物体通过坐标原点, 其 $\frac{x}{t}-t$ 图像如图所示, 下列说法正确的是

的是

- A. 质点运动的初速度为 4 m/s
- B. 质点运动的加速度为 -2 m/s^2
- C. 质点在 2 s 末的速度为 0
- D. 4 s 末质点回到坐标原点



17. 2021年6月17日, 搭载神舟十二号载人飞船的长征二号F遥十二运载火箭在酒泉卫星发射中心成功发射, 神舟十二号载人飞船与天和核心舱及天舟二号组合体成功对接, 将中国三名航天员送入“太空家园”, 核心舱绕地球飞行的轨道可视为圆轨道, 轨道离地面的



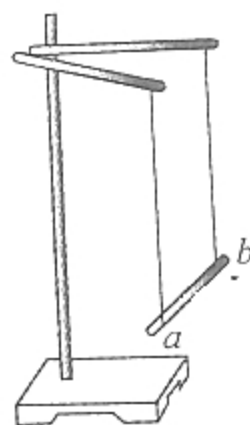
高度约为地球半径的 $\frac{1}{16}$, 运行周期约为 90 min , 引力常量 $G=$

$6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$. 下列说法中正确的是

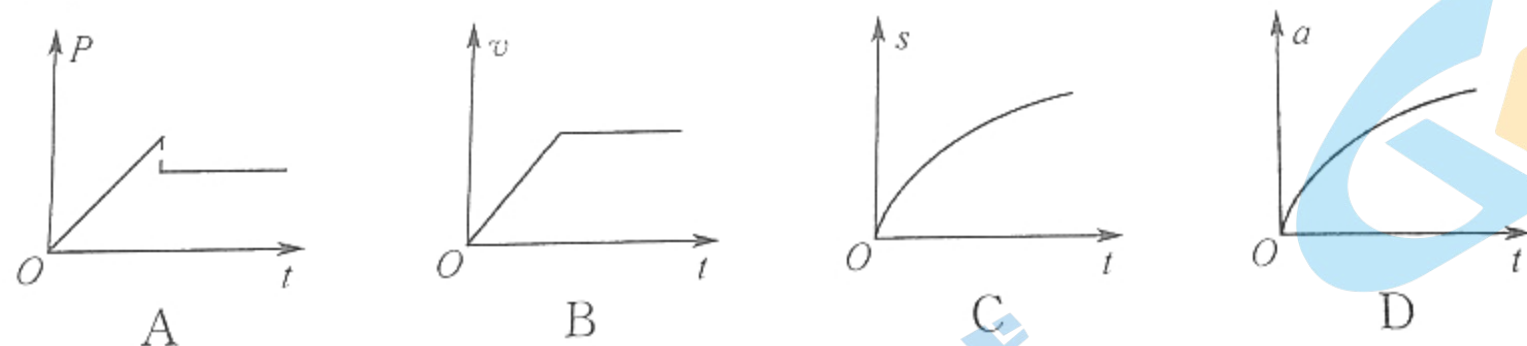
- A. 核心舱在轨道上飞行的速度为 7.9 km/s
- B. 仅根据题中数据可估算出地球密度
- C. 仅根据题中数据可估算出地球质量
- D. “太空家园”中静止状态的宇航员的加速度为 0

18. 如图所示, 长度为 d 、质量为 m 的导体棒用绝缘细线悬挂并垂直纸面放置, 导体棒中有方向由 a 指向 b 、大小为 I 的电流, 导体棒处在水平向右的匀强磁场中. 现改变匀强磁场方向, 使其在竖直平面内逆时针缓慢转到水平向左, 此过程中细线与竖直方向的最大夹角为 30° , 细线始终绷紧. 已知重力加速度为 g (安培力小于重力). 则匀强磁场的磁感应强度 B 大小为

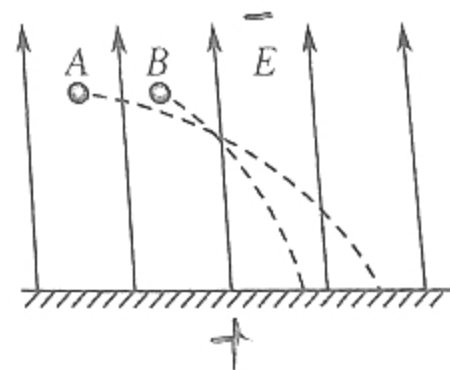
- A. $\frac{\sqrt{3}mg}{2Id}$
- B. $\frac{mg}{2Id}$
- C. $\frac{2mg}{Id}$
- D. $\frac{2\sqrt{3}mg}{3Id}$



19. 如图所示, 飞机场运输行李的传送带保持恒定的速率运行, 将行李箱无初速度地放在传送带底端, 传送带最终将它匀速送入上方飞机货舱, 在此过程中用 P 表示传送带对货物做功的功率, v 、 s 、 a 分别表示货物的速度、位移、加速度, 已知滑动摩擦力等于最大静摩擦力, 则下列图像可能正确的是



20. 如图所示, 方向竖直向上的匀强电场中, 将两个带等量异种电荷且质量相同的小球 A 、 B , 从同一高度以不同速度水平向右抛出, 最终以相同速率落到水平地面上, 运动轨迹如图. 两球之间的静电力和空气阻力均不考虑, 以地面为参考平面, 且电势为零, 则

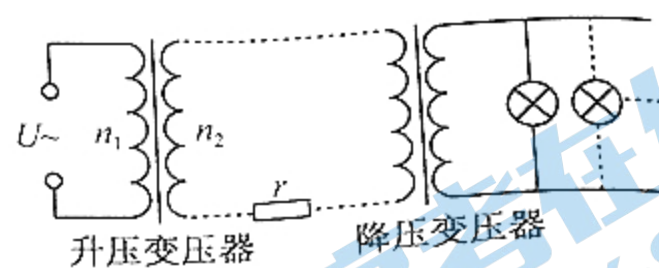


- A. A 小球带正电, B 小球带负电
- B. 在运动过程中, 两小球的加速度大小相等
- C. 在运动过程中, 两小球的机械能均守恒
- D. 两小球抛出的瞬间, 两小球的机械能和电势能之和相等

21. 如图所示为远距离高压输电示意图, 图中升压变压器的原、副线圈匝数为 n_1 、 n_2 , 原线圈接发电站的电压为 U_1 , 电功率为 P , 升压变压器副线圈两端的电压为 U_2 , 输电导线的总电阻为 r , 升压变压器和降

压变压器均为理想变压器,下列说法正确的是

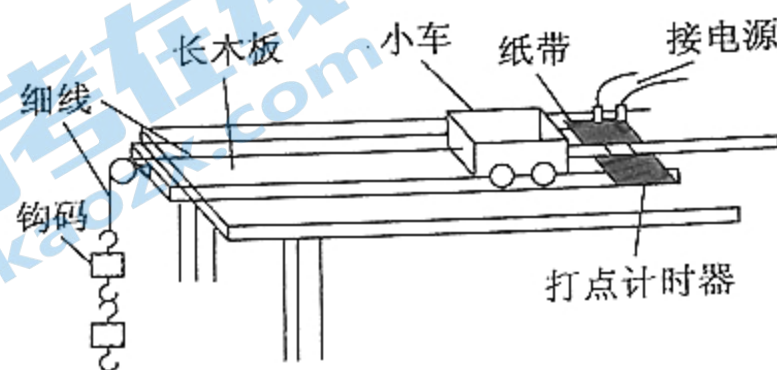
- A. 输电线上的电流大小 $I = \frac{n_1 P}{n_2 U_1}$
- B. 输电线上损失的电压 $U_{\text{损}} = \frac{n_1 P r}{n_2 U_2}$
- C. 输电线上损失的功率 $P_{\text{损}} = \left(\frac{n_1 P}{n_2 U_1} \right)^2 r$
- D. 用户得到的功率 $P_{\text{用}} = P - \frac{n_2^2 P^2}{n_1^2 U_1^2 r}$



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。

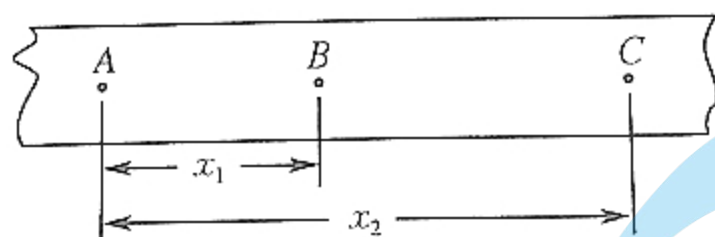
22. (6 分)在研究小车做匀变速直线运动的实验中,使用了下图所示的装置:



(1)在该实验中,下列做法正确的是_____。

- ☒ A. 先使小车运动,再接通电源
- ☐ B. 该实验需要平衡摩擦力
- ☒ C. 打点计时器可以使用 6 V 的直流学生电源
- ☐ D. 将接好纸带的小车停在靠近打点计时器处

(2)如图所示为某同学在某次实验中打出纸带的一部分,纸带上的 A、B、C 为三个相邻的计数点,相邻计数点间的时间间隔为 T , A、B 间的距离 x_1 , A、C 间的距离 x_2 , 则打 B 点时小车的速度 $v_B =$ _____, 纸带的加速度 $a =$ _____ (用 x_1 、 x_2 和 T 表示)。



(3)若打点计时器实际工作频率偏大,则根据表达式和题中数据计算出 v_B 的结果比实际值_____ (填“相等”“偏大”或“偏小”)。

(4)若打点计时器额定电压为 220 V,而实际使用的电源电压为 225 V,则(2)中得出的速度与物体速度的真实值相比将会_____ (填“偏大”“偏小”或“没有影响”)。

23. (9 分)某同学家里装修时,买了一捆标称长度为 100 m 的铜导线,某同学想通过实验测定其实际长度,该同学首先测得导线横截面积为 1.0 mm^2 ,查得 20°C 时,铜的电阻率为 $1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$,再利用图甲中的电路测出铜导线的电阻 R ,从而确定导线的实际长度.可供使用的器材有:

电流表:量程为 $0 \sim 0.6 \text{ A}$,内阻约为 0.2Ω

电压表:量程为 $0 \sim 3 \text{ V}$,内阻约为 $9 \text{ k}\Omega$

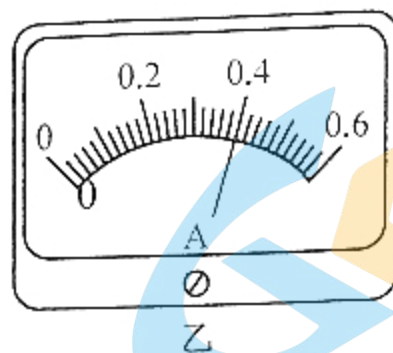
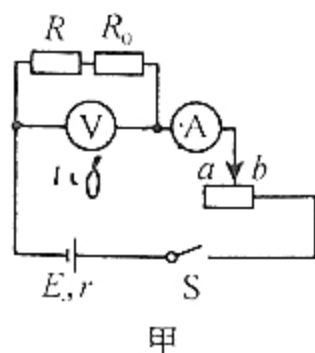
滑动变阻器 R_1 :最大阻值为 20Ω

滑动变阻器 R_2 :最大阻值为 2Ω

定值电阻: $R_0 = 3 \Omega$

关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(微信号:bjgkzx),获取更多试题资料及排名分析信息。

电源:电动势 6 V,内阻可不计
开关、导线若干



(1) 实验中滑动变阻器应选 _____ (填“ R_1 ”或“ R_2 ”), 闭合开关 S 前应将滑片移至 _____ (填“a”或“b”).

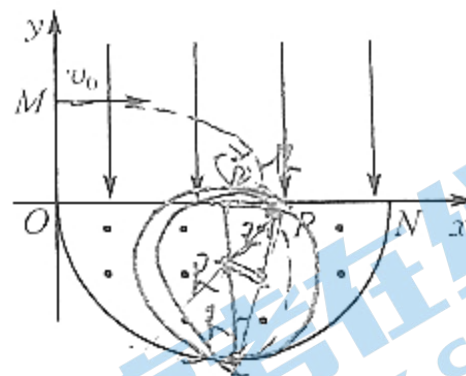
(2) 调节滑动变阻器, 当电压表的读数为 1.80 V 时, 电流表示数如图所示, 读数为 _____ A.

(3) 导线的电阻为 _____ Ω , 导线实际长度约为 _____ m (保留 2 位有效数字).

24. (14 分) 如图所示, 平面直角坐标系 xOy 的第 I 象限中存在沿 y 轴负方向的匀强电场, 第 IV 象限以 ON 为直径的半圆形区域内存在垂直于坐标平面向外的匀强磁场, 磁场区域半径为 R . 一质量为 m 、电荷量为 q ($q > 0$) 的带正电粒子, 从 y 轴正半轴上 $(0, \frac{\sqrt{2}}{2}R)$ 的 M 点, 以速度 v_0 沿 x 轴正方向射入电场, 经 x 轴上 $x = \sqrt{2}R$ 处的 P 点进入磁场, 最后从磁场边界最低点以垂直于 y 轴的方向射出磁场. 不计粒子重力, 求:

(1) 电场强度的大小 E ;

(2) 磁感应强度的大小 B .

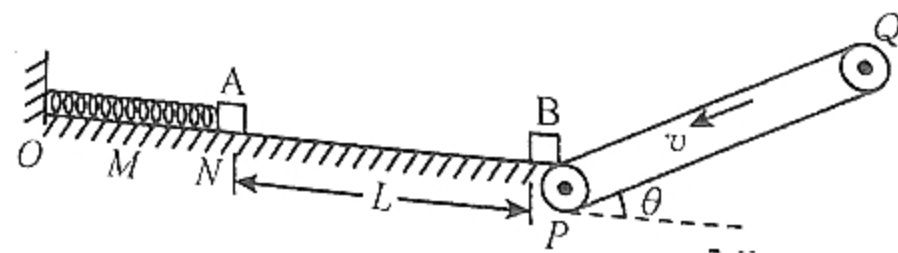


25. (18 分) 如图所示, 水平轨道 OP 固定, ON 段光滑、 NP 段粗糙且长 $L = 1.5$ m. 一根轻弹簧的一端固定在轨道左侧 O 点的竖直挡板上, 另一端自然状态时在 N 点. P 点右侧有一与水平方向成 $\theta = 37^\circ$ 足够长的传送带 PQ 与水平轨道在 P 点平滑连接, 传送带逆时针转动的速率恒为 $v = 3$ m/s. 质量 $m = 2$ kg 小物块 A 放在 N 点, 与 A 相同的物块 B 静止在 P 点. 现用力通过 A 向左缓慢压缩弹簧, 当弹簧的弹性势能 $E_p = 31.0$ J 时由静止释放, A 开始向右运动. 当 A 运动到 P 点时与 B 发生正碰, 碰撞时间极短且无机械能损失. 已知 A 、 B 均可视为质点, A 与 NP 段间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.2$, B 与传送带间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.25$, 取重力加速度大小 $g = 10$ m/s², $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 求:

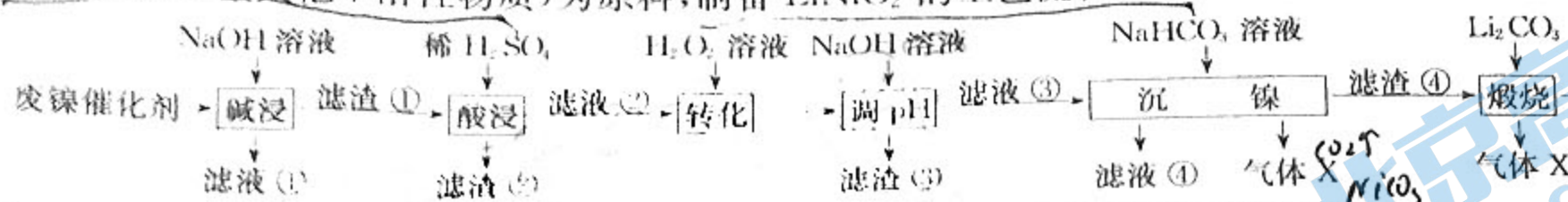
(1) A 第一次刚运动到 P 点时的速度大小;

(2) 第一次碰撞后 A 、 B 的速度大小;

(3) A 、 B 第一次碰撞分离到第二次碰撞时经历的时间 (结果用根号表示)



26. (14 分) LiNiO_2 是锂离子电池的正极活性材料。以某油脂厂的废镍催化剂(主要含 Ni 、 Al 、 Fe 及其氧化物, 还有少量其他不溶性物质)为原料, 制备 LiNiO_2 的工艺流程如下:



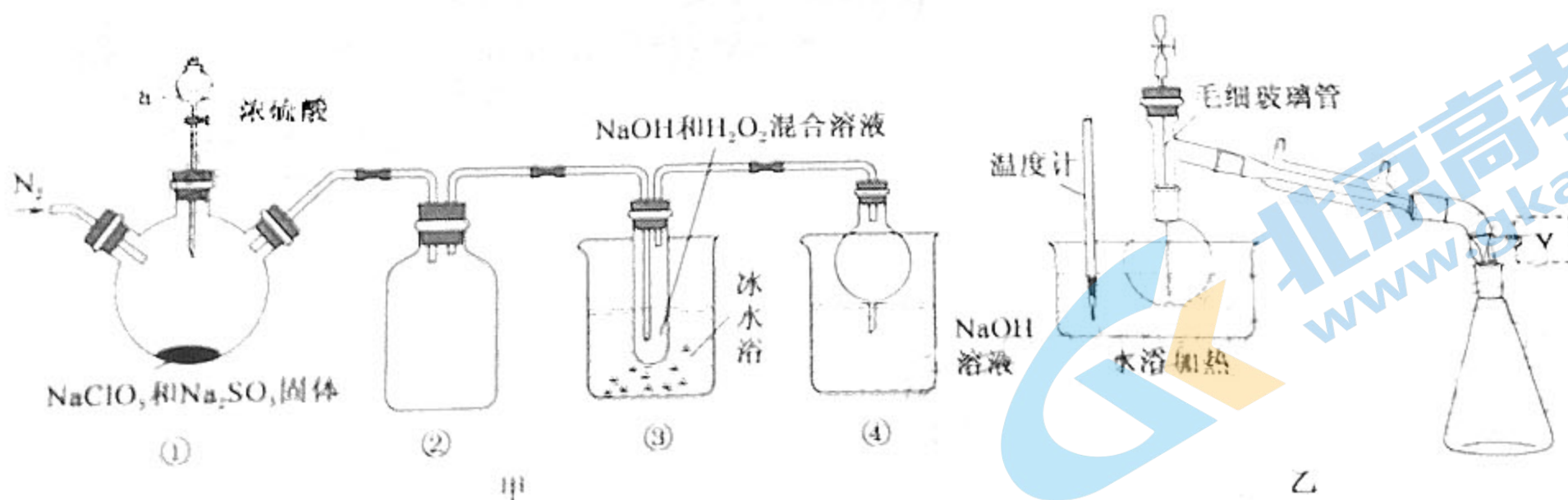
该工艺条件下, 几种金属离子开始沉淀和沉淀完全的 pH 见下表(25℃时数据):

金属离子	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Al^{3+}	Ni^{2+}
开始沉淀的 pH	2.7	5.8	3.4	7.6
完全沉淀的 pH	3.2	8.8	4.2	9.1

回答下列问题:

- (1) “碱浸”时, NaOH 溶液的两个作用是溶解铝及其氧化物和_____。
- (2) 为回收滤液①中的金属, 可向滤液①中通入过量的 CO_2 , 生成沉淀, 该反应的离子方程式为_____。
- (3) “转化”中 H_2O_2 的作用是_____。
- (4) “调 pH”时, pH 的调控范围是_____, 已知溶液中, 某离子浓度等于 $1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 可视为该离子沉淀完全, 25℃时, $K_{\text{sp}}[\text{Ni}(\text{OH})_2] = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (5) “沉镍”时, 镍转化为 NiCO_3 , 气体 X 为_____; 若使用 Na_2CO_3 溶液代替 NaHCO_3 溶液, 则会得到两种难溶物质, 试分析原因:_____。
- (6) “煅烧”是在空气中进行的, 则此过程中反应的化学方程式为_____。
- (7) 已知废镍催化剂中, Ni 元素的质量分数为 a , 若 100 g 该催化剂制备 $b \text{ g}$ LiNiO_2 , 则 LiNiO_2 的产率为_____ %。

27. (15 分) 二氧化氯(ClO_2) 是一种高效消毒灭菌剂, 但其稳定性较差, 可将其转化为 NaClO_2 保存。某实验小组用下图装置甲制备 NaClO_2 。



已知: i) 纯 ClO_2 易分解爆炸; ii) 制备 NaClO_2 的原理为 $2\text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{NaOH} \xrightarrow{\text{冰水浴}} 2\text{NaClO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; iii) 当温度低于 38℃ 时, NaClO_2 饱和溶液中析出的晶体是 $\text{NaClO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$; 当温度在 38~60℃ 时, 析出 NaClO_2 ; 温度高于 60℃ 时, NaClO_2 分解。

回答下列问题:

- (1) 图甲中, 仪器 a 的名称是_____, 具有防倒吸作用的装置为_____ (填序号)。
- (2) 装置①三颈烧瓶中反应的化学方程式为_____。
- (3) 装置③中试管浸入冰水浴中的目的是_____。
- (4) 装置④中 NaOH 溶液吸收 ClO_2 , 发生反应生成等物质的量的 NaClO_2 和另一种盐, 该盐的化学式为_____。

(5) 实验室用图乙装置可从图甲中③的试管溶液中获得 NaClO_2 固体(Y处连接一个减压设备)。

① 水浴加热的温度最好控制在 _____ $^{\circ}\text{C}$ 左右(填序号)

A. 30

B. 55

C. 70

D. 100

② 装置中毛细玻璃管的作用,其一是调节装置中的压强,其二可能是 _____

③ 当蒸馏烧瓶中出现大量晶体后停止加热,趁热过滤, _____

到产品。

(6) 实验室测定产品中 NaClO_2 的含量的方法如下:

① 称取 a g 样品于烧杯中,加入适量蒸馏水溶解后加过量的 KI 固体,再滴入适量的稀硫酸,充分反应。将所得混合液配成 100 mL 待测溶液。

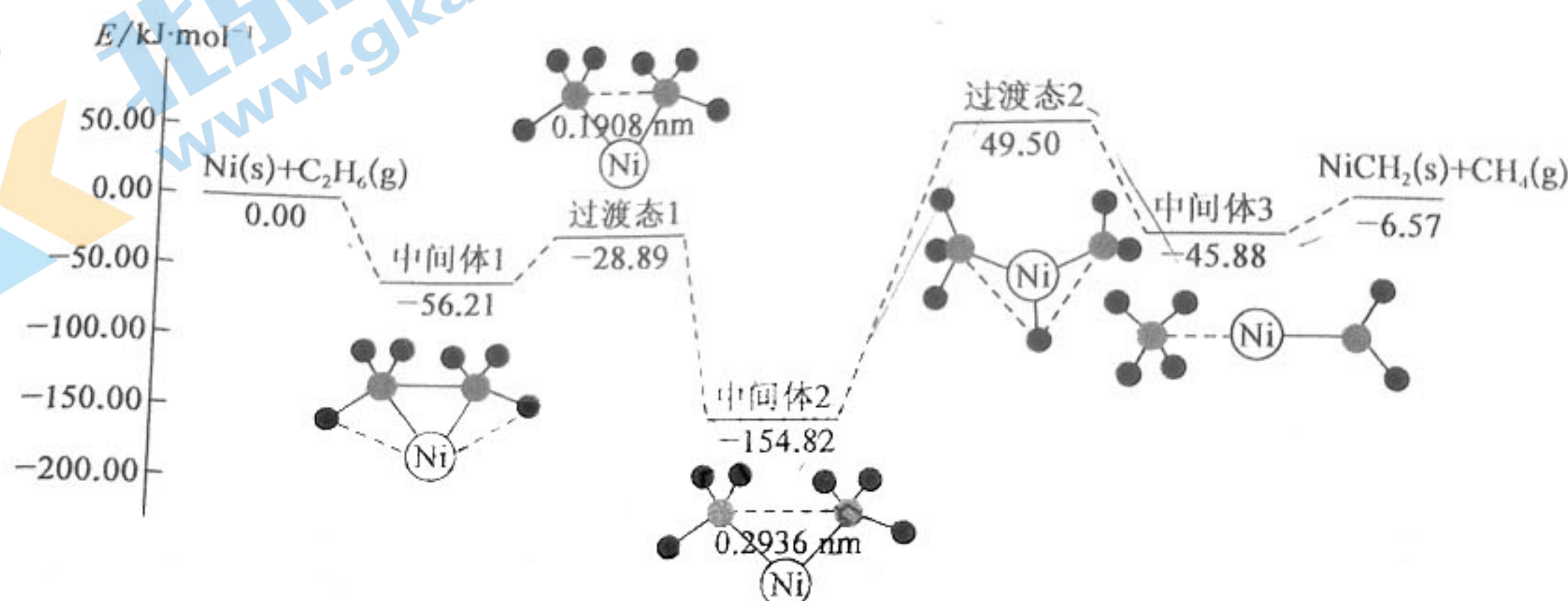
② 移取 25.00 mL 待测溶液于锥形瓶中,用 b mol $\cdot$ L $^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准液滴定,至滴定终时,消耗标准溶液的体积为 V mL(已知: $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_8^{2-}$)。样品中 NaClO_2 的质量分数为 _____ % (用含 a 、 b 、 V 的代数式表示);在滴定操作正确无误的情况下,测得结果偏高,可

能的原因是 _____

字表示)。

28. (14 分) 低碳烷烃如 CH_4 、 C_2H_6 等是重要的化工原料,回答下列问题:

(1) 如图为 Ni 活化 C_2H_6 放出 CH_4 的反应历程:



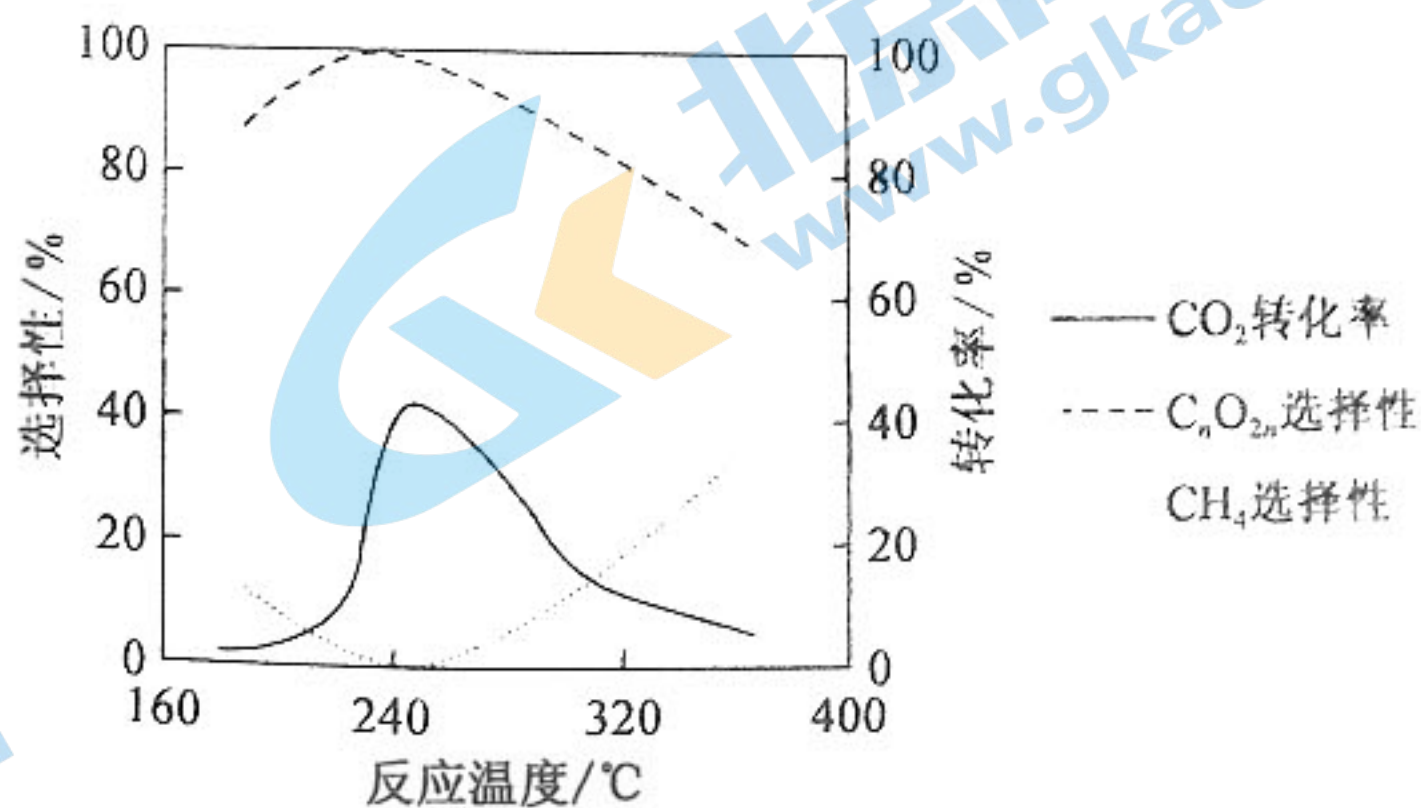
该历程分 _____ 步进行,其中决速步的活化能为 _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,写出 Ni 活化 C_2H_6 放出 CH_4 的热化学反应方程式: _____

(2) 一定条件下, CO_2 可以和 H_2 发生反应生成 CH_4 和 C_nH_{2n} ($n=2\sim4$), 右图为反应温度对 CO_2 转化率、 CH_4 选择性、 C_nH_{2n} 选择性的影响, 240°C 是生产 C_nH_{2n} 的最佳温度, 原因是 _____

资料显示原料气中 $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO}_2)} > 1$ 时, 随着

$\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO}_2)}$ 的增大, C_nH_{2n} 的选择性会逐渐降低,

但氢气的总转化率不发生明显变化, 可能原因是 _____



(3) 甲烷与二氧化碳重整是一个复杂的反应体系, 主要反应有:

反应 I: $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$;

反应 II: $\text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g})$;

反应 III: $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$ 。

在一定条件下, 1 L 恒容密闭容器中充入 1 mol CH_4 和 1 mol CO_2 , 测得 CH_4 和 CO_2 的平衡转化率分别为 60% 和 20%, 则该温度下反应 I 的平衡常数 $K =$ _____; 若平衡时总压强为 10 MPa, 则 $p_{\text{分压}}(\text{CH}_4) =$ _____ MPa (用分数表示, 分压 = 总压 $\times$ 物质的量分数)。

29. (10分)图1表示棉花幼苗叶肉细胞内发生的代谢过程,其中①~⑥代表有关生理过程;图2为某科研小组在探究环境因素对棉花植株光合作用影响时所得到的实验结果(图中lx为光照强度单位)。回答下列问题:

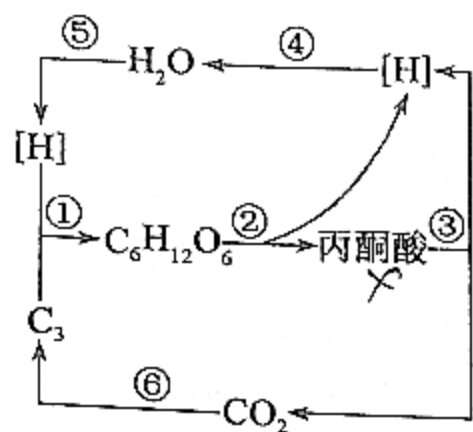


图1

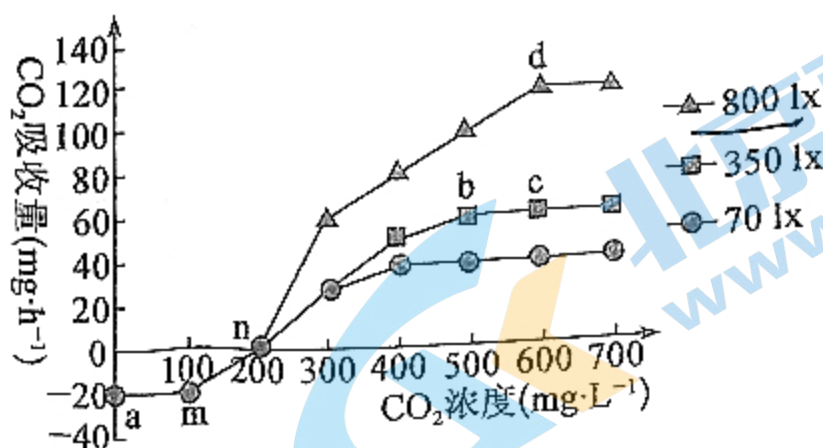
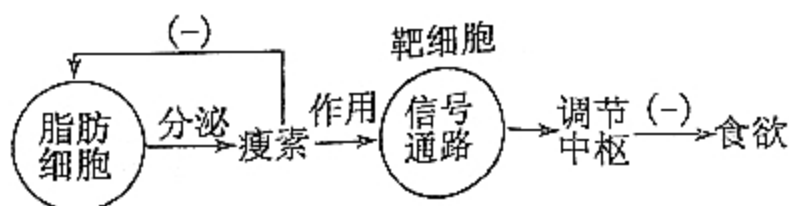


图2

- (1)图1中表示光合作用过程的是_____ (填图中序号)。图1所示生理过程中能产生ATP的是_____ (填图中序号)。
- (2)图2所示探究实验的自变量是_____。n点时,棉花植株每小时消耗的CO₂为_____ mg。
- (3)植物长期被水淹时,根细胞会进行无氧呼吸产生酒精。请你利用棉花幼苗设计实验,证明棉花根细胞无氧呼吸的产物中有酒精,要求简要写出实验思路即可。

30. (10分)白细胞介素(IL-27)是免疫活性物质,能改善Ⅱ型糖尿病患者胰岛素受体敏感性。瘦素是由脂肪细胞分泌的一种蛋白质类激素,与人体的体重调节有关,相关调节过程如图所示(图中“—”表示抑制)。回答下列问题:



- (1)除白细胞介素外,人体内的免疫活性物还有_____ (答出2种)。
- (2)能量摄入过多、运动量过少、肥胖等极易诱发Ⅱ型糖尿病,Ⅱ型糖尿病患者体内胰岛素浓度一般高于正常值,但患者的血糖浓度仍然居高不下,原因可能是_____。
- (3)据图可知,瘦素的分泌存在_____ 调节机制。瘦素调节体重的机理是_____。临床上常通过抽血检测胰岛素、瘦素的含量,其原因是_____。

31. (9分)加拿大一枝黄花最初是作为观赏植物引入我国,常作为插花中的配花,后逃逸至野外,逐渐扩散至我国多个省市。加拿大一枝黄花为多年生草本植物,且适应力强,在河滩、荒地及公路两旁等区域通过种子大量繁殖,致使生态系统遭到破坏,给人们敲响了保护生态环境的警钟。回答下列问题:

- (1)一片河滩中所有的加拿大一枝黄花属于生态系统结构层次中的_____。加拿大一枝黄花用于插花,这体现了生物多样性的_____ 价值。
- (2)加拿大一枝黄花喜光且植株高大,因此能争夺到较多的阳光。阳光在生态系统中的作用除了用于生产者的光合作用外,还具有_____ 作用。
- (3)加拿大一枝黄花固定的太阳能主要去向有_____。
- (4)目前治理加拿大一枝黄花常采用复耕复种、人工铲除和药剂防除等方法,根据题干信息和生活经验,你认为用人工铲除的方法治理加拿大一枝黄花时应注意_____。

32. (10分)甘蔗是我国重要的糖料作物,可用来制作蔗糖。甘蔗在南北纬10°左右的热带地区较易开花结实,纬度过高或过低甘蔗则不易开花。因此甘蔗一般用蔗茎进行无性繁殖,但让甘蔗开花进行有性杂交仍是人们进行选育新品种的主要途径。已知甘蔗的长节(A)对短节(a)为显性,紫茎(B)对绿茎(b)为显性。

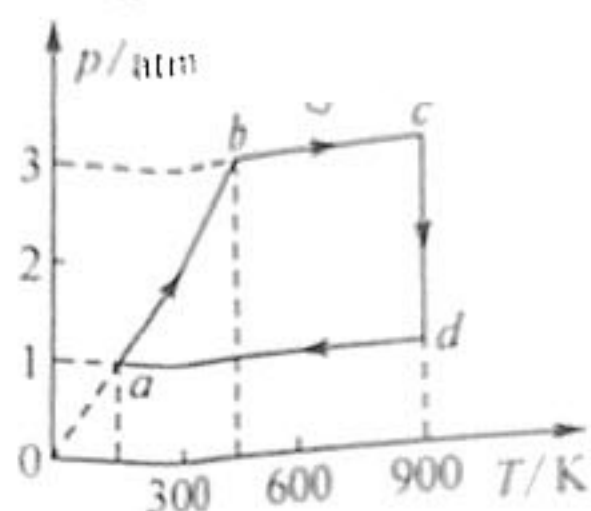
关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号: jgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

(b)为显性,宽叶(E)对细叶(e)为显性,抗赤腐病(D)对易感赤腐病(d)为显性。回答下列有关问题:
检测发现一甘蔗植株中抗赤腐病基因发
(1)与有性生殖相比,无性生殖的优点是
生了突变,但其仍表现为抗赤腐病,原因可能是
(2)已知基因A/a与D/d位于两对同源染色体上,让纯合的长节抗赤腐病植株与纯合的短节易感赤
腐病植株杂交得F₁,F₁自交得F₂,F₂中抗赤腐病基因的频率为
(3)已知基因B/b和E/e均位于甘蔗的6号染色体上,若不考虑变异,则基因型为BbEe的甘蔗植株
自交,后代的表现型和比例为
的研究小组以另一株基因型为BbEe
的甘蔗植株作为父本进行测交,后代的表现型为紫茎宽叶:紫茎细叶:绿茎宽叶:绿茎细叶=
1:1:1:1,出现这种现象的原因是

(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)

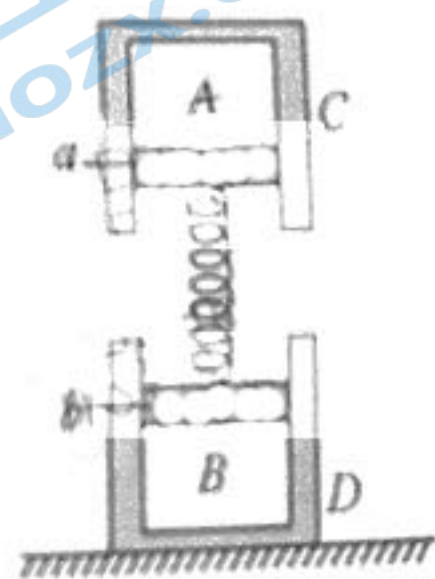
(1)(5分)如图所示,一定质量的理想气体从状态a经b、c、d再回到a,则b、c、d三个状态下气体的体
积之比为_____,a→b过程中气体_____(填“吸热”或“放热”).



(2)(10分)某充气式座椅简化模型如图所示,质量相等且导热良好的两个汽缸通过活塞分别封闭质
量相等的两部分同种气体A、B,活塞通过轻弹簧相连,静置在水平面上.已知汽缸的质量为M,轻
弹簧的劲度系数为k,原长为L,大气压强为p,重力加速度大小为g,初始时环境温度为T,被
封闭气体高度均为L,活塞的横截面积为S,质量和厚度不计,弹簧形变始终在弹性限度内,活塞
始终未脱离汽缸.

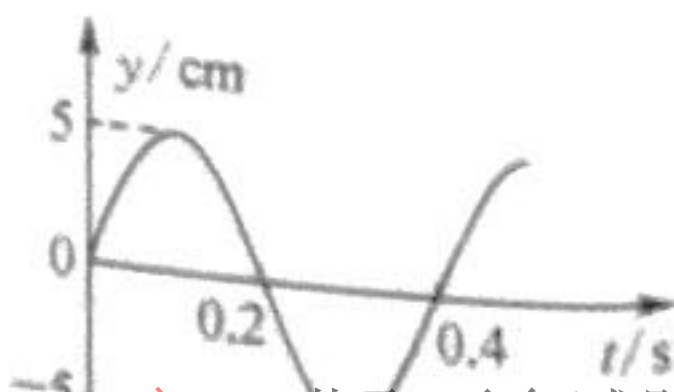
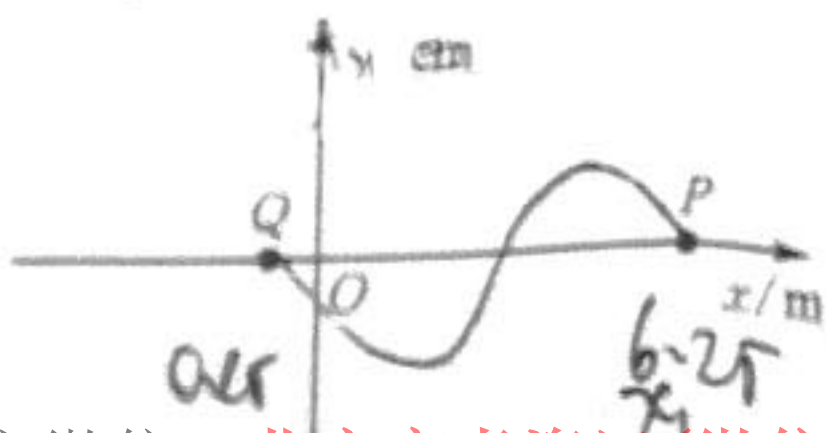
求初始时A气体的压强;

若环境温度缓慢升至1.2T,求稳定后活塞a离水平面的高度.



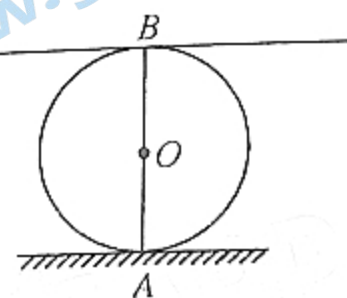
34. [物理—选修3-4](15分)

(1)(5分)如图甲,位于坐标原点O的波源在t=0时刻开始振动,其振动图像如图乙所示.产生的横
波分别沿x轴正、负方向传播,P、Q分别为x轴上横坐标为x₁=6.25m和x₂=-0.25m的两质
点,t₁=0.05s时刻质点Q开始振动,则该列波的波长为____m;质点P第1次到达波谷时,
质点Q已通过的路程s_____cm.



(2)(10分)如图所示,折射率 $n=2$ 、半径为 R 的透明球体固定在水平地面上, O 为球心,球内底部 A 点有一点光源,过透明球体的顶点 B 有一足够大的水平光屏,不考虑光在透明球体中的反射影响,已知光在真空中速度为 c ,试求:

- ①光在透明球体内传播的速度大小;
- ②光屏上被光照亮的面积大小。



35. [化学——选修3:物质结构与性质](15分)

我国某研究团队报道了化学计量二维非范德华 AgCrS_2 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图为_____，金属一般具有良好的导电、导热及延展性，这些性质可用“_____理论”解释。

(2)氧族元素有氧、硫、硒(Se)、碲(Te)等元素。

①与氧同周期的相邻元素中，第一电离能由大到小的顺序为_____。

②科学家常用亚硒酸盐和硫酸盐跟踪固氮酶，研究其反应机理。 SeO_3^{2-} 的空间构型为_____， TeO_4^{2-} 中碲的杂化类型是_____。

③臭鼬排放的臭气主要成分为3-MBT(3-甲基-2-丁烯硫醇，结构简式为 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{SH}$)。

1 mol 3-MBT 中含有 σ 键数目为_____ (N_A 为阿伏加德罗常数的值)。沸点:3-MBT _____ (填“高于”或“低于”) $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CHCH}_2\text{OH}$ ，主要原因是_____。

(3)由 AgNO_3 制备的 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ 可用于检验醛基。配合物 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ 的中心离子配位数为_____。

(4)铜银合金是优质的金属材料，其晶胞结构如图所示，银位于顶点，铜位于面心。

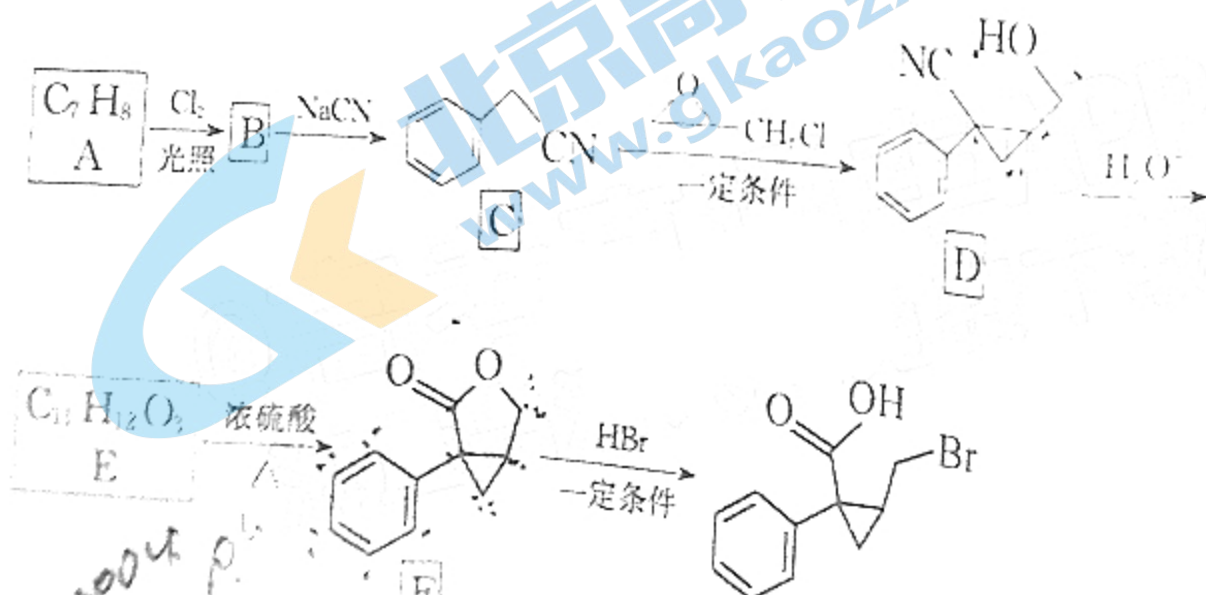
①该铜银合金的化学式是_____。

②已知该铜银晶胞棱长为 a cm，晶体密度为 ρ g $\cdot$ cm $^{-3}$ ，则阿伏加德罗常数(N_A)为_____ mol $^{-1}$ (用代数式表示，下同)；若 Ag、Cu 原子半径分别为 b cm、 c cm，则该晶胞中原子空间利用率 φ 为_____ % (提示:晶胞中原子空间利用率 = $\frac{\text{原子总体积}}{\text{晶胞体积}} \times 100\%$)。



36. [化学——选修5:有机化学基础](15分)

有机物 G 是一种重要的药物中间体，该物质的一种合成方法如下:



回答下列问题:

(1) A 的化学名称为_____; G 中官能团的名称为_____,其反应类型为_____。

(2) E→F 的化学方程式为_____。

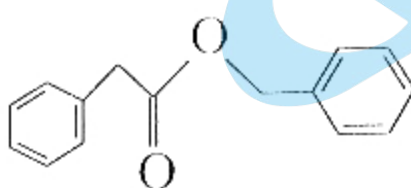
(3) 写出 $\triangle-O-CH_2Cl$ 的一种同分异构体发生银镜反应的化学方程式:_____。

_____ (任写一个, 不考虑 -Cl 的水解)。

(4) H 与 F 互为同分异构体, 满足下列条件的 H 有_____种 (不包含立体异构)。

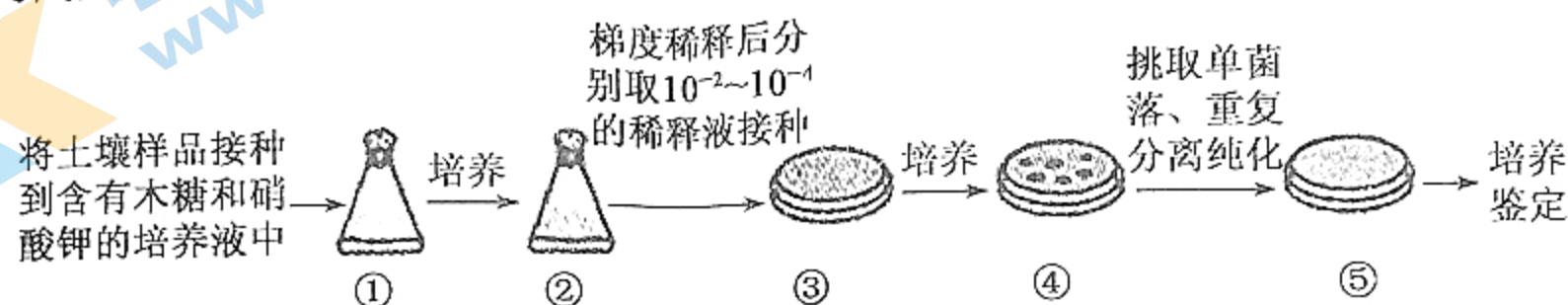
①能与 $NaHCO_3$ 溶液反应; ②属于苯的三取代物, 有两个相同取代基, 且不含甲基。

其中核磁共振氢谱中有 5 组峰, 且峰面积之比为 4:2:2:1:1 的结构简式为_____ (任写一种)。

(5) 参照上述流程, 设计以 B 和 C 为原料, 制备  的合成路线:_____ (其他无机试剂任选)。

37. [生物——选修 1: 生物技术实践] (15 分)

苹果树感染黑腐皮壳菌后, 树皮会逐渐发黑腐烂, 果树因生长不良而最终导致减产。研究发现枯草芽孢杆菌能抑制黑腐皮壳菌的生长。下图为研究人员设计的从土壤中筛选枯草芽孢杆菌的实验流程图, 回答下列问题:



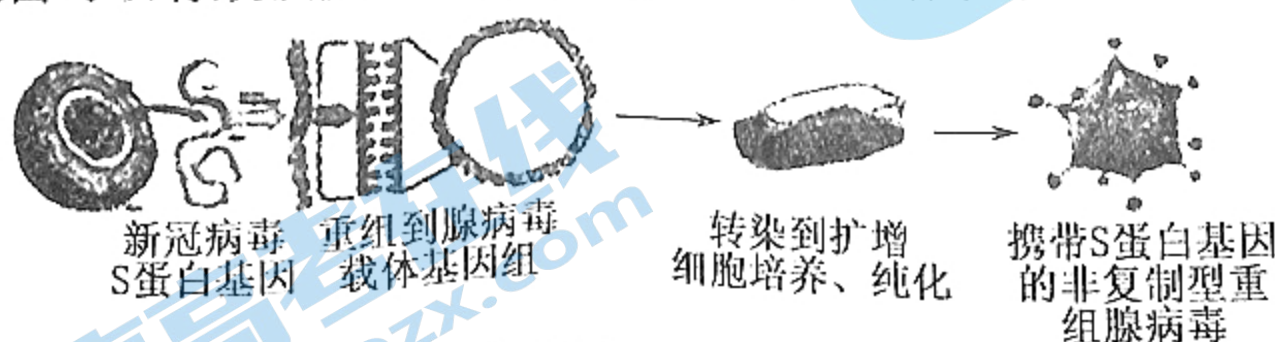
(1) 步骤①向培养基中添加硝酸钾的目的是_____。对实验所用的培养液进行灭菌的方法是_____。

(2) 步骤③中采用的接种方法是_____。菌落是_____。

(3) 枯草芽孢杆菌是一种好氧菌, 可用于发酵生产 α -淀粉酶和中性蛋白酶等。研究人员以海藻酸钠为载体, 用筛选出的枯草芽孢杆菌尝试制备固定化细胞。加热海藻酸钠时需要注意_____。与直接将枯草芽孢杆菌加入发酵液相比, 用固定化枯草芽孢杆菌进行工业化生产的优点是_____ (答出 2 点)。发酵过程中影响发酵的因素有_____ (答出 2 点)。

38. [生物——选修 3: 现代生物科技专题] (15 分)

S 蛋白是新冠病毒表面的一种抗原蛋白, 能引起机体的特异性免疫反应。下图是国产腺病毒载体疫苗的生产流程, 该疫苗可以有效预防新冠病毒感染。回答下列问题:



(1) 构建重组腺病毒载体基因组需要用到的酶是_____。培养扩增细胞时, 细胞常出现贴壁生长现象, 分瓶前应_____。

(2) 腺病毒疫苗进入人体后, S 蛋白基因利用人体细胞的蛋白质表达系统指导 S 蛋白的合成, 其过程是_____ (用文字和箭头表示)。

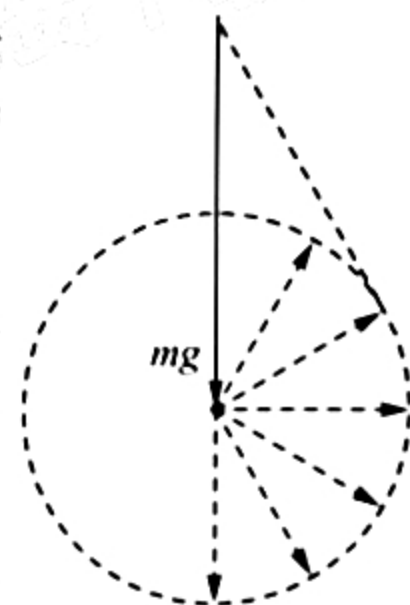
(3) 新冠抗体是人体产生的能直接攻击新冠病毒的蛋白质, 直接给患者注射抗体能起到很好的治疗效果。一般可以通过_____、细胞培养和蛋白质提取技术制备单克隆抗体。若要制备针对新冠病毒的单克隆抗体, 需要将_____多次注射小鼠, 之后再从小鼠脾脏中分离出_____, 与小鼠骨髓瘤细胞共同制备杂交瘤细胞。要得到满足生产需要的杂交瘤细胞至少需要筛选_____次。关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯 (微信号: bjgkzx), 获取更多考试资讯及排名分析信息。

高三理科综合参考答案、提示及评分细则

1. B 精子和卵细胞的识别与细胞膜表面的糖蛋白有关,生殖隔离包括不同物种的精子与卵细胞不能识别,因此精子和卵细胞膜外侧的糖蛋白可能与物种间的生殖隔离有关,A 正确;传出神经末梢可与肌肉形成类似于突触的结构,乙酰胆碱和肌细胞表面的受体结合,完成信息传递过程,并不进入肌细胞,B 错误;自由扩散不需要载体蛋白,因此抑制细胞膜上载体活性的因素不影响物质的自由扩散,C 正确;酵母菌是真核生物,真核细胞具有生物膜系统,将细胞器分隔开,有利于细胞代谢有序进行,D 正确。
2. A 土壤环境复杂,会影响酸性磷酸酶的活性,可能使酶活性增强、减弱或不变,A 错误;酸性磷酸酶是蛋白质,植物以胞吐的方式将其分泌到细胞外,该过程中有囊泡形成,B 正确;酶可以降低化学反应所需的活化能,C 正确;酸性磷酸酶分泌到土壤后,分解有机磷化合物,使土壤中无机磷含量增加,D 正确。
3. C DNA 分子的一条链中胞嘧啶的数目与鸟嘌呤的数目不一定相等,A 错误;DNA 分子一条链上的相邻碱基之间通过“—脱氧核糖—磷酸—脱氧核糖—”连接,B 错误;DNA 复制过程中,解旋酶打开氢键,使 DNA 形成单链,DNA 聚合酶催化磷酸二酯键的形成,将单个的脱氧核苷酸合成子链,故解旋酶与 DNA 聚合酶作用的位点不相同,C 正确;一个 DNA 分子中有多个基因,可以转录出多种 mRNA,进而合成多种蛋白质,D 错误。
4. D 患染色体异常遗传病的人可能不携带致病基因,A 正确;多指为常染色体显性遗传病,患者家系中可能每一代都有多指患者,B 正确;仅确定发病率,无法确定遗传病的遗传方式,应调查患者家系,确定遗传系谱图,才能进一步确定遗传方式,C 正确;若该病为伴 X 染色体显性遗传病,则女性患者的致病基因不一定来自父亲,还可能来自母亲,D 错误。
5. C H^+ 的跨膜运输方式为主动运输或协助扩散,生长素可能通过调节植物细胞膜上 H^+ 载体的数量或活性来调节 H^+ 的外流,A 正确;依题意可知,溴甲酚紫的颜色在一定范围内可随 pH 的变化而变化,而生长素可以调节植物细胞内的 H^+ 外流从而改变植物生长速度,外流增加越多促进生长效果越强,溴甲酚紫的颜色变化就越明显,因此玉米根部周围琼脂颜色的变化是判断玉米根不同部位生长快慢的参数之一,B 正确;图 1 中玉米根直立生长,伸长区生长较快,一段时间后,伸长区周围应为紫色,C 错误;图 2 根处于水平状态时,由于重力原因,根近地侧生长素浓度过高,可能会诱导乙烯的产生进而抑制近地侧根尖伸长区细胞的生长,远地侧生长素浓度低,根尖伸长区细胞生长快,使根向地生长,D 正确。
6. C 人工合成的萜类物质可以吸引小茧蜂在甜菜夜蛾幼虫体内产卵寄生,以达到控虫、除虫的目的,利用化学信息除虫,应属于生物防治,不属于化学防治,A 错误;只使用一种农药除虫,会使害虫耐药基因的频率逐渐升高,B 错误;甜菜夜蛾幼虫粪便中的能量属于其摄入量的一部分,C 正确;10%~20% 是食物链中两个相邻营养级之间的能量传递效率,不是两种生物之间的能量传递效率,D 错误。
7. D 制备紫砂壶陶瓷茶具的主要原料是黏土,A 正确;用 CO_2 合成淀粉,可减少 CO_2 的排放,有利于促进“碳中和”,B 正确;金属性: $Zn > Fe$,钢管与锌板相连,可使钢管被保护,C 正确;油脂不属于高分子化合物,D 错误。
8. B H_2S 与浓硫酸反应,故不能用浓硫酸干燥,A 错误;向浓度相同的氯化钠和碘化钠混合溶液中滴加少量的硝酸银溶液, K_{sp} 越小越先沉淀,且 $AgCl$ 和 AgI 沉淀的颜色不同,所以装置乙可以比较 $K_{sp}(AgCl)$ 和 $K_{sp}(AgI)$ 的大小,B 正确;制取 $NaHCO_3$ 固体时,需防止氨气溶解时产生倒吸, NH_3 的进气口应在液面以上, CO_2 的进气管口应插入液面下,C 错误;电解 $MgCl_2$ 溶液得不到 Mg 单质,D 错误。
9. A 高锰酸钾与浓盐酸制 Cl_2 的反应: $2MnO_4^- + 10Cl^- + 16H^+ \rightleftharpoons 2Mn^{2+} + 5Cl_2 \uparrow + 8H_2O$,A 正确;将 2 mol Cl_2 通入到含 1 mol FeI_2 的溶液中氯气足量,碘离子和亚铁离子都完全被氧化,题中离子方程式错误,正确的离子方程式为 $2Fe^{2+} + 4I^- + 3Cl_2 \rightleftharpoons 2Fe^{3+} + 6Cl^- + 2I_2$,B 错误;向 $AgCl$ 悬浊液中滴加 Na_2S 溶液,氯化银与硫化钠反应生成硫化银和氯化钠,离子方程式: $2AgCl + S^{2-} \rightleftharpoons Ag_2S + 2Cl^-$,C 错误;用过量氨水吸收硫酸工业尾气中的 SO_2 ,生成正盐 $(NH_4)_2SO_3$,离子方程式为 $2NH_3 \cdot H_2O + SO_2 \rightleftharpoons 2NH_4^+ + SO_3^{2-} + H_2O$,D 错误。
10. C 该物质含有羟基、羧基、碳碳双键,能发生取代反应和氧化反应,A 错误;同系物是结构相似,分子组成上相差 1 个或若干个 CH_2 的有机物,该物质与乙醇、乙酸结构不相似,不能互为同系物,B 错误;碳碳双键可以发生加聚反应生成高分子,羟基和羧基可发生缩聚反应生成高分子,C 正确;能与 Na 反应生成 H_2 的官能团为 $-OH$ 和 $-COOH$,1 mol 蓖麻油酸分子可与足量钠反应生成 1 mol H_2 ,D 错误。

关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

11. D 根据题意可知 X、Y、Z、Q、W 分别为 C、N、O、Na、Cl。简单离子半径大小顺序为 $\text{Cl}^- > \text{O}^{2-} > \text{Na}^+$, A 错误; NH_3 、 H_2O 分子间存在氢键,且通常情况下, H_2O 为液态, NH_3 和 HCl 为气体,故三者中 H_2O 的沸点最高,则简单氢化物沸点为 $\text{HCl} < \text{NH}_3 < \text{H}_2\text{O}$, B 错误; Z、Q 形成的化合物 Na_2O_2 中含有共价键和离子键, C 错误; Na、Cl、O 可以形成 NaClO 强碱弱酸盐,溶于水后水解显碱性, D 正确。
12. B 根据电解池左侧 Cl^- 转化为 Cl_2 可以推断左侧发生氧化反应, Pt 电极为阳极,与电源正极相连,则 Ni 电极与电源负极相连, A 正确; 阴极是水电离出的氢离子放电发生还原反应生成 H_2 和 OH^- , pH 增大, B 错误; 阴极电极反应为 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$, 阳极氯离子放电后, 钾离子通过阳离子膜进入阴极, 生成 KOH , 从而得到 KCl 和 KOH 的混合溶液 a, C 正确; 次氯酸和乙烯发生的是加成反应, D 正确。
13. C H_2A 为二元弱酸, $\text{H}_2\text{A} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HA}^-$, $\text{HA}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^{2-}$, 第一步电离远远大于第二步电离, $K_{a1} > K_{a2}$, 根据电离平衡常数, 推出 $\text{pH}_1 + \lg \frac{c(\text{H}_2\text{A})}{c(\text{HA}^-)} = \text{p}K_{a1}$, $\text{pH}_2 + \lg \frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{A}^{2-})} = \text{p}K_{a2}$, 取 $\lg \frac{c(\text{H}_2\text{A})}{c(\text{HA}^-)} = \lg \frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{A}^{2-})}$ 时, $\text{pH}_1 < \text{pH}_2$, 推出 I 代表 pH 与 $\lg \frac{c(\text{H}_2\text{A})}{c(\text{HA}^-)}$ 的关系, II 代表 pH 与 $\lg \frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{A}^{2-})}$ 的关系。根据上述分析, 当 $\text{pH}_1 = 0$ 时, $\lg \frac{c(\text{H}_2\text{A})}{c(\text{HA}^-)} = 2.59$, $K_{a1} = 10^{-2.59}$, 同理可求 $K_{a2} = 10^{-5.41}$, A 正确; 根据电荷守恒, $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{HA}^-) + c(\text{OH}^-) + 2c(\text{A}^{2-})$, 将 $c(\text{Na}^+) = c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})$ 代入, 得出 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{A}^{2-})$, $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$, 溶液显酸性, $\text{pH} < 7$, B 正确; H_2A 与氢氧化钠溶液生成 Na_2A 时, 水的电离程度最大, 两条直线上的点对应溶液 pH 相对大小不能确定, 无法确定水的电离程度大小, C 错误; 溶液中 $c(\text{A}^{2-}) > c(\text{HA}^-)$ 时, 溶液可能显酸性, 可能显中性, 也可能显碱性, D 正确。
14. D 根据电荷数守恒、质量数守恒, 方程为 ${}_1^1\text{H} + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + n$, 知 X 为中子, 选项 A 错误; 核聚变反应能放出核能, 反应前后质量出现亏损, 选项 B、C 错误; 该核反应释放能量, 有质量亏损, 生成物更稳定, 则知 ${}_2^4\text{He}$ 的比结合能比 ${}_1^1\text{H}$ 的比结合能大, 选项 D 正确。
15. C 设 50 s 内射出的子弹数量为 n , 则对这 n 颗子弹由动量定理得 $Ft = nmv_0$, 代入数据解得 $n = 100$, 故选 C。
16. A 根据图像可知, 质点做匀变速直线运动, 由 $x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$, 可得 $\frac{x}{t} = v_0 + \frac{1}{2}at$, 结合图像可知, 质点运动的初速度为 4 m/s, 加速度为 $a = -4 \text{ m/s}^2$, 选项 A 正确, 选项 B 错误; 根据公式 $v = v_0 + at$, 可知经过时间 $t = 2 \text{ s}$, 质点速度为 -4 m/s , 然后反向运动, 2 s 末回到出发点, 选项 C、D 错误。
17. B 该航天舱轨道半径大于地球半径, 所以所有航天器的运行速度均小于第一宇宙速度, 选项 A 错误; 根据合力提供向心力得 $\frac{GMm}{r^2} = \frac{m4\pi^2 r}{T^2}$, 又 $r = \frac{17R}{16}$, $GM = gR^2$, $M = \frac{4\pi R^3}{3}\rho$, 联立解得 $\rho = \frac{3\pi(\frac{17}{16}R)}{GT^2 R^3}$, 可约去 R , 则题中数据足够求出地球密度, 选项 B 正确; $\frac{GMm}{r^2} = m\frac{4\pi^2}{T^2}r$, r 未知, M 无法求得, 选项 C 错误; 宇航员做圆周运动, 加速度不为 0, 选项 D 错误。
18. B 缓慢调节磁场方向时, 导体棒受安培力大小不变, 对导体棒受力分析, 并作出安培力的旋转矢量如图所示, 由图可知当安培力方向与细线拉力方向垂直时, 导体棒与竖直方向夹角最大, 由图中几何关系可知 $\sin 30^\circ = \frac{Bld}{mg}$, 变形得 $B = \frac{mg}{2ld}$, 选项 B 正确。
19. AB 货物先向上做匀加速运动, 此时的 $v-t$ 图像是倾斜的直线, $s-t$ 图像为曲线; $a-t$ 图像是平行于 t 轴的直线; 当与传送带共速后做匀速运动, 则此时的 $v-t$ 线是平行于 t 轴的直线; $s-t$ 图像是倾斜的直线; 加速度 a 为零, 则选项 B 正确, C、D 错误; 加速时传送带对货物的摩擦力 $f_1 = mg\sin\theta + ma$, 匀速时 $f_2 = mg\sin\theta$, 加速时传送带对货物做功的功率 $P = f_1 at = (mg\sin\theta + ma)at$, 匀速时传送带对货物做功的功率 $P' = f_2 v = mg\sin\theta \cdot v_{\text{带}}$, 选项 A 正确。
20. AD 以相同的速率落到水平地面上, A 球水平位移大于 B 球水平位移, 只有 A 小球带正电, B 小球带负电, 落地时 A 球的水平速度大于 B 球水平速度, A 球的竖直速度小于 B 球的竖直速度一种可能, 选项 A 正确; 在运动过程中, A 球加速度小于 g , B 球加速度大于 g , 两小球的加速度大小不相等, 选项 B 错误; 因为有电场力做功, 两小球的机械能不守恒, 选项 C 错误; 落地前瞬间, 两小球的机械能和电势能之和相等, 从抛出点到地面, 只有电场力和重力对小球做功, 两小球的机械能和电势能之和不变, 所以两小球抛出的瞬间, 两小球的机械能和电势能之和相等, 选项 D 正确。



21. AC 对于理想变压器有 $P=U_1 I_1=U_2 I_2$, 联立解得 $I_2=\frac{n_1 P}{n_2 U_1}=I$, 选项 A 正确; 输电线上损失的电压为 $U_{损}=I_2 r=\frac{n_1 P r}{n_2 U_1}$, 选项 B 错误; 输电线上损失的功率 $P_{损}=I_2^2 r=\left(\frac{n_1 P}{n_2 U_1}\right)^2 r$, 选项 C 正确; 用户得到的功率 $P_{用}=P-P_{损}=P-\frac{n_1^2 P^2}{n_2^2 U_1^2} r$, 选项 D 错误.

22. (1)D(1 分) (2) $\frac{x_2}{2T}$ (1 分) $\frac{x_2-2x_1}{T^2}$ (2 分) (3)偏小(1 分) (4)没有影响(1 分)

解析:(1)为了更好的打点,应先接通交流电源,然后放开小车,让小车拖着纸带运动,打完一条后立即关闭电源,选项 A 错误;本实验不需要平衡摩擦力,选项 B 错误;打点计时器只能使用交流电源,选项 C 错误;将接好纸带的小车停在靠近打点计时器处,选项 D 正确.

(2)打 B 点时小车的速度为 $v_B=\frac{x_2}{2T}$, 纸带的加速度为 $a_B=\frac{(x_2-x_1)-x_1}{T^2}=\frac{x_2-2x_1}{T^2}$.

(3)若计时器工作频率大于 50 Hz,则相邻计数点间的时间间隔 T 减小,根据 $v_B=\frac{x_2}{2T}$,可知实际值偏大,所以按照题中给定的数据计算出 v_B 的结果比实际值偏小.

(4)根据 $a_B=\frac{L}{2T^2}$,物体的速度与额定电压大小无关,速度的测量值与物体速度的真实值相比将会没有影响.

23. (1) R_1 (1 分) a (1 分) (2)0.40(1 分) (3)1.5(3 分) 88(3 分)

解析:(1)滑动变阻器采用限流接法,起到保护电路作用,应选用阻值较大的,故选 R_1 ,开始时,滑动变阻器应以最大阻值接入电路,故选 a .

(2)根据电流表量程 0.6 A,最小分度值为 0.02 A,不需要再估读至下一位,故读数为 0.40 A.

(3)根据欧姆定律,电阻为 $R=\frac{U}{I}$, $R_x=\left(\frac{1.80}{0.40}-3\right)\Omega=1.5\Omega$,再根据电阻定律 $R=\rho\frac{L}{S}$ 得 $L\approx 88\text{ m}$.

24. 解:(1)由题意得,带电粒子垂直电场进入后做类平抛运动,则有

$$\sqrt{2}R=v_0 t \quad (1\text{ 分})$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2}R=\frac{1}{2}at^2 \quad (1\text{ 分})$$

$$qE=ma \quad (2\text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } E=\frac{\sqrt{2}mv_0^2}{2qR} \quad (1\text{ 分})$$

(2)由类平抛运动可知 $v_y=at=v_0 \quad (1\text{ 分})$

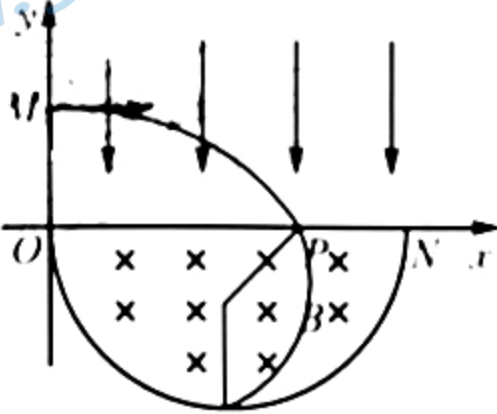
$$v=\sqrt{v_0^2+v_y^2}=\sqrt{2}v_0 \quad (1\text{ 分})$$

$$\tan \theta=\frac{v_y}{v_0}=1 \quad (1\text{ 分})$$

粒子进入匀强磁场中做匀速圆周运动,洛伦兹力提供向心力,则 $qvB=m\frac{v}{r} \quad (2\text{ 分})$

$$r+r\cos 45^\circ=R \quad (2\text{ 分})$$

$$\text{解得 } B=(\sqrt{2}+1)\frac{mv_0}{qR} \quad (2\text{ 分})$$



25. 解:(1)设 A 第一次运动到 P 点时的速度大小为 v_0 ,由动能定理得 $W-\mu_1 mgL=\frac{1}{2}mv_0^2 \quad (2\text{ 分})$

弹力做功等于弹簧弹性势能的减少量,得 $W=E_p \quad (1\text{ 分})$

可解得 $v_0=5\text{ m/s} \quad (1\text{ 分})$

(2)设 A 与 B 碰撞后,A 的速度为 v_A ,B 的速度为 v_B ,由动量守恒得 $mv_0=mv_A+mv_B \quad (1\text{ 分})$

$$\text{由机械能守恒得 } \frac{1}{2}mv_0^2=\frac{1}{2}mv_A^2+\frac{1}{2}mv_B^2 \quad (1\text{ 分})$$

可解得 $v_A=0 \quad (1\text{ 分})$

$$v_B=v_0=5\text{ m/s} \quad (1\text{ 分})$$

关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(微信号:bjgkzx),获取更多试题资料及排名分析信息。

(3)在B先沿传送带向上匀减速至零,再向下匀加速至与传送带共速的过程中,由牛顿第二定律得

$$mg\sin\theta + \mu_2 mg\cos\theta = ma_1 \quad (2\text{分})$$

可解得 $a_1 = 8\text{ m/s}^2$ (1分)

由运动学公式 $v^2 - v_0^2 = -2a_1x$ (1分)

可解得B沿传送带向上运动的位移大小为 $x = 1\text{ m}$ (1分)

此阶段用时为 $t_1 = \frac{v_0 - (-v)}{a_1} = 1\text{ s}$ (1分)

由于 $\mu_2 < \tan\theta$, B沿传送带向下继续加速,有 $mg\sin\theta - \mu_2 mg\cos\theta = ma_2$ (1分)

可解得B继续向下运动的加速度大小为 $a_2 = 4\text{ m/s}^2$ (1分)

根据运动学公式 $x = vt_2 + \frac{1}{2}a_2t_2^2$ (1分)

可解得此阶段用时为 $t_2 = \frac{\sqrt{17}-1}{4}\text{ s}$

所以A、B第一次碰撞分离到第二次碰撞时经历的时间 $t = t_1 + t_2 = \frac{\sqrt{17}+1}{4}\text{ s}$ (1分)

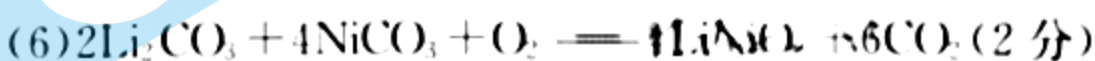
26. (1)除去油脂(1分)



(3)将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} (1分,直接答氧化作用不给分)

(4) $3.2 \leq \text{pH} < 7.6$ (1分) $1 \times 10^{-11.8}$ (2分)

(5) CO_2 (1分) Na_2CO_3 溶液中存在 CO_3^{2-} 的水解,溶液中存在 OH^- , Ni^{2+} 除了与 CO_3^{2-} 反应生成 NiCO_3 外,还与 OH^- 反应生成 Ni(OH)_2 (2分,或其他合理叙述)



(7) $\frac{59b}{98a}$ (2分)

27. (1)分液漏斗(1分) 乙(2分)



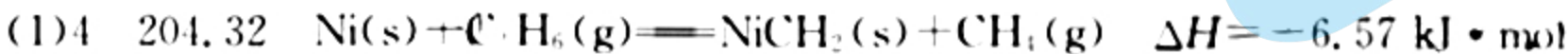
(3)防止温度过高使 H_2O_2 、 NaClO_2 分解(2分)

(4) NaClO_3 (1分)

(5)①B(1分) ②防止溶液暴沸(1分) ③用 $38 \sim 60^\circ\text{C}$ 热水洗涤(1分)

(6) $\frac{9.05bV}{a}$ (2分) $4\text{H}^+ + 4\text{I}^- + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, 操作①环节有部分 I^- 被空气氧化为 I_2 , 消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 增多, 结果偏高(2分)

28. (每空2分)



(2) 240°C 时二氧化碳转化率和 C_nH_m 选择性最高, 甲烷选择性最低 可能 C_2H_6 与氢气发生加成反应生成烷烃

(3) $0.72 \quad \frac{10}{7}$

29. (除注明外, 每空1分, 共10分)

(1)①⑤⑥【给分原则: 全对才给分, 其余情况均不给分】 ③④⑦⑧【给分原则: 全对才给分, 其余情况均不给分】

(2) CO_2 浓度和光照强度【2分, 给分原则: 不全不给分】 20(2分)

(3)将生长健壮的棉花幼苗移植到装满水的烧杯中培养, 之后用保鲜膜密封烧杯口(2分); 向密封前、培养一段时间后两次采集的水样中, 分别加入适量的酸性重铬酸钾溶液, 观察水样颜色的变化(2分)

30. (每空2分, 共10分)

(1)抗体、溶菌酶、干扰素、肿瘤坏死因子、淋巴因子等【给分原则: 答出其中任意两个均可给分, 其他合理答案也可给分】

(2)靶细胞膜上胰岛素受体结构异常, 受体敏感性下降【给分原则: 答出其中任意两个均可给分, 其他合理答案也可给分】

关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

【给分】

(3)(负)反馈 脂肪细胞分泌的瘦素,通过信息通路,调节相关中枢抑制食欲,达到调节体重的目的 激素分泌后进入血液,通过血液进行运输

31. (除注明外,每空1分,共9分)

(1)种群 直接

(2)作为物理信息调节动植物的生命活动(2分)

(3)用于呼吸作用、流向分解者、流入下一营养级【3分,给分原则:答对但不全给1分,答错不给分,全对给满分】

(4)在结种前连根拔除【2分,给分原则:答出结种前给1分,答出连根拔除给1分】

32. (每空2分,共10分)

(1)不会发生性状分离,保持亲本的优良性状 植株抗赤腐病基因突变后形成的密码子与原密码子决定的是同一种氨基酸、甘蔗植株的基因型由DD变为Dd,性状并不发生改变【给分原则:答对1个给1分】

(2)1/2

(3)紫茎宽叶:绿茎宽叶:紫茎细叶:绿茎细叶=1:1或紫茎宽叶:紫茎细叶:绿茎宽叶=2:1:1 父本植株在产生精子的过程中发生了交叉互换

33. (1)1:2:6(3分) 吸热(2分)

解析:由 b 到 c 做等压变化,根据 $\frac{V_b}{T_b} = \frac{V_c}{T_c}$,可得 $\frac{V_b}{V_c} = \frac{T_b}{T_c} = \frac{450}{900} = \frac{1}{2}$,由 c 到 d 做等温变化,根据 $p_c V_c = p_d V_d$,可得 $\frac{V_c}{V_d} = \frac{p_d}{p_c} = \frac{1}{3}$,所以 b, c, d 三个状态下气体的体积之比为1:2:6;由图可知 ab 过程图线过原点,所以气体等容变化,温度升高,压强增大,气体内能增大, $\Delta U > 0$,气体体积不变, $W = 0$,根据热力学第一定律 $\Delta U = W + Q$,可知气体吸热。

(2)解:①设弹簧的弹力为 F ,所以 $F = \Delta L k$

所以对 A 分析,设 A 气体的压强为 p_A ,所以 $p_A S = F + p_0 S$ (2分)

解得 $p_A = p_0 + \frac{Mg}{S}$ (1分)

② B 气体等压变化,则有 $\frac{L_1 S}{T_1} = \frac{L_2 S}{1.2 T_1}$ (2分)

故 $L_1 = 1.2 L$ (1分)

弹簧压缩为 $kx = Mg$ (1分)

解得 $x = \frac{Mg}{k}$ (1分)

活塞 a 离水平面的高度为 $H = L_1 + L_2 = 1.2 L + L = \frac{Mg}{k}$ (1分)

34. (1)2(2分) 75(3分)

解析:因为 $t_1 = 0.05$ s时 Q 点刚好起振,所以振动从 O 传到 Q 的时间为 t_1 ,则波速为 $v = \frac{OQ}{t_1}$,由图乙可知波的周期为 $T = 0.4$ s,又 $\lambda = vT$,联立解得 $\lambda = 2$ m. 设质点 P 第一次到波谷时刻为 t_2 ,则 $t_2 = \frac{t_1}{v} T + \frac{t_1}{v} = 1.55$ s,此时质点 Q 已振动的的时间为 $\Delta t = t_2 - t_1 = 1.5$ s,质点 Q 通过的路程为 $s = \frac{\Delta t}{T} \cdot 4A = 1.5 \cdot 4 \cdot 10 = 60$ cm.

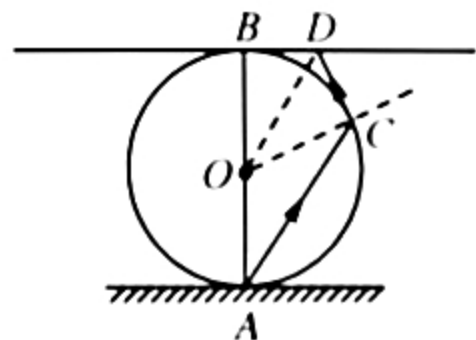
(2)解:① $v = \frac{c}{n} = \frac{c}{2}$,光在透明介质中传播速度为 $\frac{c}{2}$ (3分)

②设从 A 点发出的光线射到 C 点时发生全反射,则 $\sin C = \frac{1}{n} = \frac{1}{2}$ (1分)

则临界角 $C = 30^\circ$ (2分)

由几何关系可知光屏上光照最大半径为 $r = BD = R \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} R$ (2分)

则面积 $S = \pi r^2 = \frac{1}{3} \pi R^2$ (2分)



关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(微信号:bjgkzx),获取更多试题资料及排名分析信息。

【高三2月质量检测·理综参考答案 第5页(共6页)】

35. (1) $\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$ (1分) 电子气(1分)

(2) ① $F > N > O$ (1分)

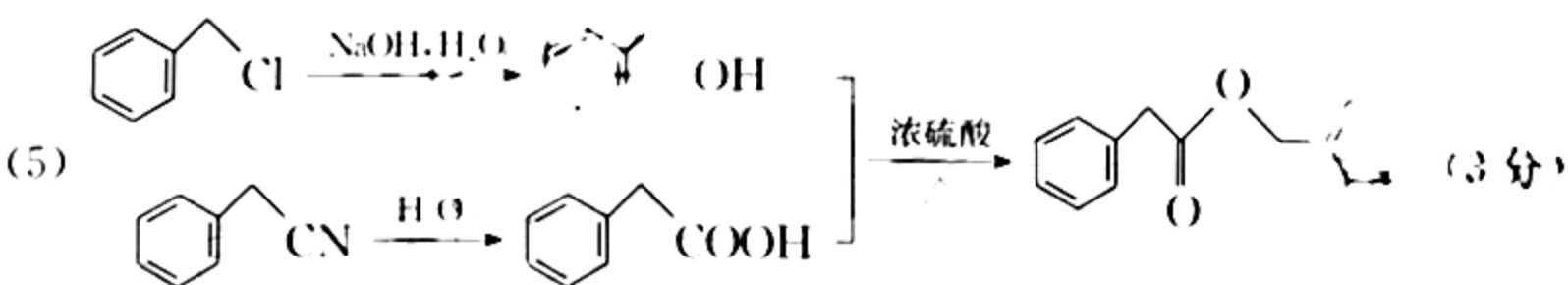
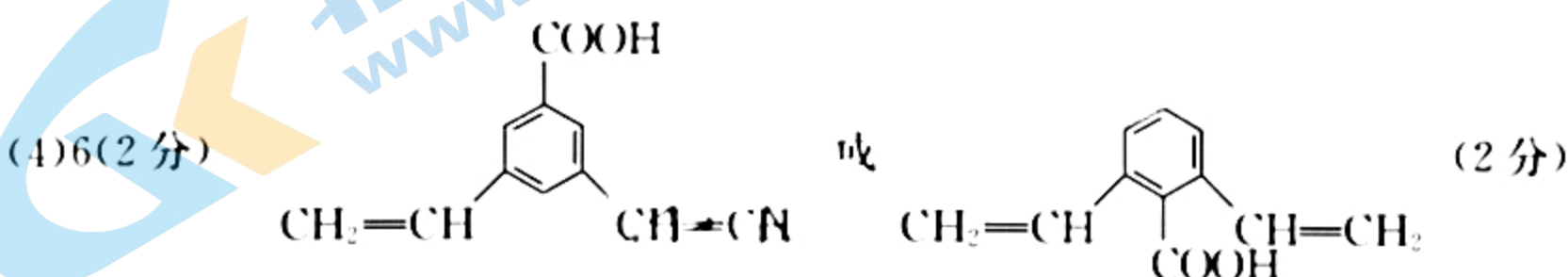
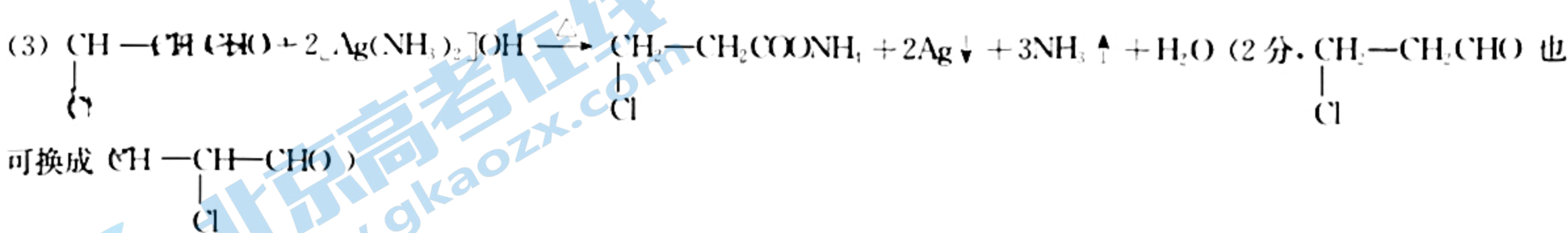
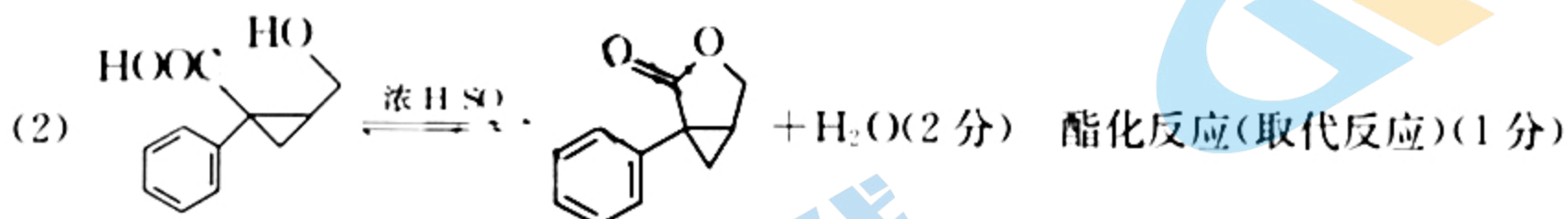
② 三角锥形(1分) sp^3 (1分)

③ $15 N_A$ (1分) 低于(1分) 由于 $(CH_3)_2C=CHCH_2OH$ 分子间能形成氢键, 故沸点 3-MBT 低于 $(CH_3)_2C=CHCH_2OH$ (2分)

(3) 2 (1分)

(4) ① $AgCu_3$ 或 Cu_3Ag (1分) ② $\frac{300}{\mu a^3}$ (2分) $\frac{400\pi(3c^3+b^3)}{3a^3}$ (2分)

36. (1) 甲苯(1分) 羧基、溴原子(或碳溴键)(2分)



37. (除注明外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) 为微生物生长提供氮源和无机盐 高压蒸汽灭菌法

(2) 稀释涂布平板法 由单细胞发育成的子细胞群体

(3) 小火或间断加热 将微生物发酵改为连续酶反应; 细胞可以重复使用; 发酵液中菌体含量少, 有利于产品的分离和纯化【3分, 给分原则: 答对 1 条给 1 分, 答对 2 条给满分, 其他合理答案也可酌情给分】 温度、pH、无机盐、无菌空气【给分原则: 答出一条得 1 分, 其他合理答案也可酌情给分】

38. (除注明外, 每空 2 分, 共 13 分)

(1) 限制酶和 DNA 连接酶【给分原则: 答对但不全给 1 分, 全对给满分, 答错不给分】 用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理, 分散细胞, 并加入新培养液配成细胞悬液【3分, 给分原则: 答出胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理, 分散细胞给 2 分, 答出加入新培养液, 配成细胞悬液给 1 分】

(2) S 蛋白基因 $\xrightarrow{\text{转录}}$ mRNA $\xrightarrow{\text{翻译}}$ S 蛋白

(3) (动物) 细胞融合 S 蛋白 已免疫的 B 细胞(浆细胞)

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯

官方微信公众号: bjgkzx

官方网站: www.gaokzx.com

咨询热线: 010-5751 5980

微信客服: gaokzx2018

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](#)，获取更多试题资料及排名分析信息。