

2022 年秋期高中三年级期终质量评估

理科综合能力测试

注意事项:

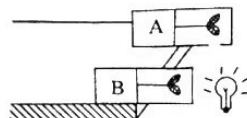
1. 本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分。答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上。
2. 回答第I卷时,选出每小题答案后,用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号框涂黑,如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号框。写在本试卷上无效。
3. 回答第II卷时,将答案写在答题卡上。写在本试卷和草稿纸上无效。
4. 考试结束,务必将试题卷和答题卡一并交回。
5. 本试卷共16页。如遇缺页、漏页、字迹不清等情况,考生须及时报告监考老师。
6. 可能用到的相对原子质量: H 1 O 16 Na 23 Mn 55 Bi 209

第I卷 选择题

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. 下列有关组成生命的物质和结构的叙述正确的是
A. 正是由于生物大分子中以碳元素的含量为最高,所以“没有碳就没有生命”
B. 脂质中的胆固醇能引起高脂血症,是对生物体有害的物质
C. 由纤维素构成的细胞骨架具有维持细胞形态、保持细胞内部结构有序性的作用
D. 细胞表面的糖蛋白是细胞与细胞之间,或者是细胞与其它大分子之间相互联络的“语言或文字”
2. 神经细胞膜上的钠钾泵是一种转运蛋白,面向细胞质一侧有一个ATP结合位点和三个钠离子结合位点,面向细胞外侧有两个钾离子结合位点。利用ATP供能,实现钠钾离子的逆浓度转运。下列相关叙述错误的是
A. 通过该转运蛋白转运钠钾离子的方式为主动转运
B. 该转运蛋白通过与ATP结合后被磷酸化引起构象改变而转运离子,说明该转运蛋白有催化功能
C. 该过程为动作电位的产生积累了离子浓度差
D. 该细胞膜上的钠离子通道蛋白发挥作用时和钠钾泵一样,也需要与相应离子的结合
3. 下列关于细胞呼吸原理应用的叙述错误的是
A. 酿酒时,可以利用线粒体功能缺失的酵母菌突变体提高发酵效率
B. 建立作物种子库时为种子提供无氧和低温条件能降低种子呼吸作用,延长保存期
C. 将玉米植株下部部分衰老叶片除去能降低细胞呼吸,提高产量
D. 低温条件下哺乳动物细胞呼吸加强,耗氧量增大
4. 将基因型为AaBb的精原细胞(染色体数为8,全部DNA用 ^{32}P 进行标记)放在含有 ^{31}P 的培养液中进行了两次分裂,同时进行荧光标记观察基因分布(A基因红色、a基因绿色、B基因黄色、b基因蓝色)。下列叙述错误的是
A. 如果观察到细胞的两极红、绿、黄、蓝荧光点各有一个,含有 ^{32}P 的染色体有8条,

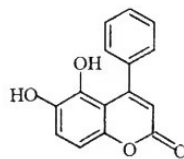
- 则该细胞可能处于第二次有丝分裂后期
- B. 如果观察到细胞的两极红、绿、黄、蓝荧光点各有一个，含有 ^{32}P 的染色体有 16 条，则该细胞可能处于第一次有丝分裂后期
- C. 如果基因 A、B 在一条染色体上，在减数第一次分裂中期可以观察到一个染色体上同时出现一个红色、一个绿色、两个蓝色荧光点，则该染色体中一个单体含有 ^{32}P ，一个单体不含 ^{32}P
- D. 减数第二次分裂后期细胞中会看到红色、绿色荧光点各一个，黄色荧光点两个
5. 探究重力和单侧光对生长素分布的影响程度。实验操作：如图所示(注：A 盒下侧有开口，可以进光)。结果预测及结论如下：
- ①若 A、B 中幼苗都向上弯曲生长，只是 B 向上弯曲程度大，说明重力对生长素分布的影响大于单侧光对生长素分布的影响。
- ②若 A 中幼苗向下弯曲生长，B 中幼苗向上弯曲生长，说明单侧光对生长素分布的影响大于重力对生长素分布的影响。
- ③若 A 中幼苗水平生长，B 中幼苗向上弯曲生长，说明单侧光对生长素分布的影响与重力对生长素分布的影响相等。
- ④若 A、B 中幼苗都向上弯曲生长，只是 B 向上弯曲程度大，说明重力对生长素分布的影响小于单侧光对生长素分布的影响。



- 结果预测及结论错误的有几项
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
6. “同域共存”是指一些生物生活在同一个区域，由于竞争关系而导致对环境的需求发生错位的现象，譬如共同生活在贵州省境内狮溪江段的峨眉后平鳅和西昌华吸鳅，因消化系统的消化能力不同实现了同域共存。下列不属于同域共存机制的是
- A. 黄鹌在林冠层栖息，红腹锦鸡在林下层生活
- B. 某海岛上生活的两种安乐蜥，具有不同的摄食方式
- C. 某种蝉的幼虫生活在地下土壤中，成虫生活在地表树上或草丛中
- D. 不同温度喜好的蜥蜴，选择不同阳光照射度的灌木栖息
7. 化学与生产、生活密切联系。下列有关说法错误的是
- A. 新冠变异病毒奥密克戎毒株中的蛋白质属于高分子化合物
- B. 青蒿素在超临界 CO_2 流体中溶解性很大，提取青蒿素可用其作萃取剂
- C. “天宫课堂”过饱和乙酸钠溶液结晶形成温热“冰球”的现象，属于吸热反应
- D. 大力推广使用新型节能光源，减少高楼玻璃幕墙的使用，都可有效防治光污染
8. 复旦大学科研团队发现了一种“小分子胶水”，能助力吞噬细胞吞没致病蛋白，其结构如图。

下列有关该物质说法正确的是

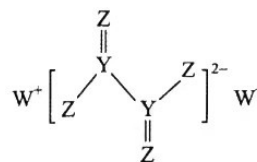
- A. 该物质的分子式为 $\text{C}_{14}\text{H}_{10}\text{O}_4$
- B. 分子中苯环上的一氯代物只有 4 种
- C. 1mol 该物质与 NaOH 反应最多消耗 3mol NaOH
- D. 该物质可发生取代、加成、氧化、加聚反应



9. 下列实验操作、现象及得出的结论均正确的是

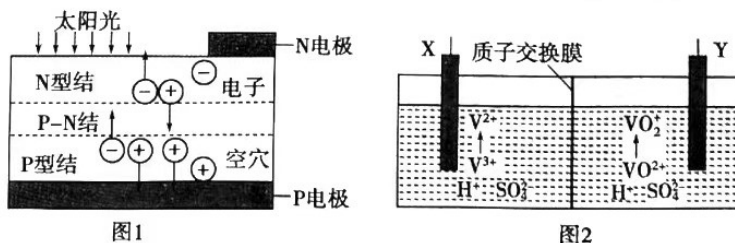
| 选项 | 实验操作 | 现象 | 结论 |
|----|---|-------------------|---|
| A | 用 pH 试纸测定 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 Na_2CO_3 和 Na_2SO_3 溶液的 pH | 前者的试纸颜色比后者深 | 非金属性: $\text{S} > \text{C}$ |
| B | 向盛有稀 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液的试管中加入 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的硫酸 | 试管口出现红棕色气体 | 溶液中的 NO_3^- 被 Fe^{2+} 还原为 NO_2 |
| C | 已知: I_2 能与 KI 反应生成 KI_3 。向两支盛有 KI_3 溶液的试管中分别滴加淀粉溶液和 AgNO_3 溶液 | 前者溶液变蓝, 后者有黄色沉淀生成 | KI_3 溶液中存在 $\text{I}_3^- \rightleftharpoons \text{I}_2 + \text{I}^-$ |
| D | 常温下, 用 pH 计分别测定等体积 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液和 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液的 pH | pH 均为 7 | 同温下, 不同浓度的 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液中水的电离程度相同 |

10. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 原子序数依次增大, X 与 Z 可以形成两种常见液态化合物, 短周期主族元素中 W 的原子半径最大, 由 Y、Z、W 三种元素形成的化合物 A 的结构如图所示。下列叙述错误的是



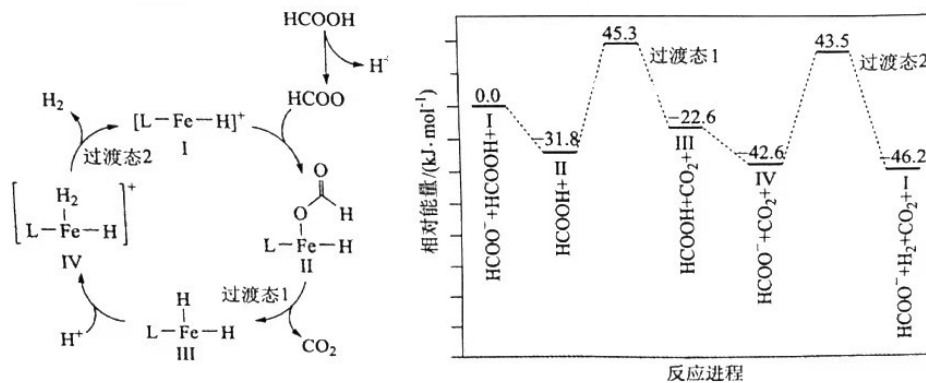
- A. Z 的氢化物沸点高于 Y 的氢化物沸点
- B. X 与 Z 组成的化合物中可能含有极性键和非极性键
- C. 化合物 $\text{X}_2\text{Y}_2\text{O}_4$ 可以与乙二醇在一定条件下发生缩聚反应
- D. 0.1mol 化合物 A 与足量酸性高锰酸钾溶液完全反应转移电子数是 $0.2N_A$

11. 近年来, 国家相继出台一系列政策, 扶持光伏发电项目建设。如图 1 是太阳能电池工作示意图, 与图 2 装置联合可实现能量的转化和储存。下列有关说法错误的是



- A. Y 电极接太阳能电池的 P 电极
- B. 工作一段时间后, 图 2 左池 pH 增大
- C. 每转移 1mol 电子, 图 2 右池溶液中 $n(\text{H}^+)$ 的变化量为 1mol
- D. 图 2 总反应为: $\text{VO}_2^+ + \text{V}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{V}^{2+} + \text{VO}_2^+ + 2\text{H}^+$

12. 铁的配合物离子催化某反应的一种反应机理和相对能量的变化情况如图所示:



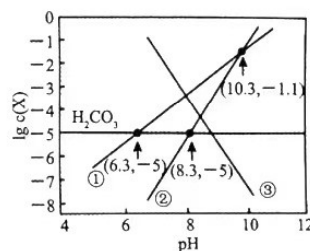
下列说法错误的是

- A. 该过程的催化剂是 $[L-Fe-H]^+$
- B. 增大 H^+ 浓度, 一定能使总反应速率加快
- C. 该催化循环中 Fe 元素的化合价发生了变化
- D. 该过程的总反应速率由 $IV \rightarrow I$ 步骤决定

13. 天然水体中的 H_2CO_3 与空气中的 CO_2 保持平衡。已知 $K_{sp}(CaCO_3) = 2.8 \times 10^{-9}$, 某溶洞水体中 $\lg c(X)$ (X 为 H_2CO_3 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 或 Ca^{2+}) 与

pH 变化的关系如图所示。下列有关溶液说法正确的是

- A. 随 pH 增大, $c(HCO_3^-)$ 与 $c(Ca^{2+})$ 的变化趋势相同
- B. 当 $c(Ca^{2+}) = 2.8 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 时, 水体的 pH=6.3
- C. H_2CO_3 的电离常数 $K_{a1} = 10^{-6.3}$, $K_{a2} = 10^{-8.3}$
- D. pH=7 时, $c(Ca^{2+}) > c(HCO_3^-) > c(H_2CO_3) > c(CO_3^{2-})$



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. 在远离太阳、光线微弱昏暗的深空探索中, 常采用放射性元素 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 衰变产生的核能转化为电能为航天器提供动力。已知 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 的半衰期为 88 年, 其衰变方程为 $^{238}_{94}\text{Pu} \rightarrow ^{234}_{M}\text{X} + ^4_2\text{Y}$, 下列说法正确的是

- A. $^{234}_{M}\text{X}$ 的结合能小于 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 的结合能
- B. 高温高压下, $^{238}_{94}\text{Pu}$ 的半衰期可能为 87 年
- C. $^{238}_{94}\text{Pu}$ 核比 $^{234}_{M}\text{X}$ 核多 4 个中子
- D. $^{238}_{94}\text{Pu}$ 衰变过程中, 电荷数守恒, 质量也守恒

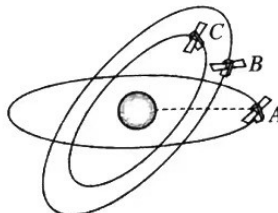
15. 我国自主研发的北斗卫星导航系统是世界四大导航系统之一，它由空间段、地面段和用户段三部分组成。如图所示，空间段由若干地球同步卫星 A 、周期与地球自转周期相同但转动平面与地球赤道平面有一定夹角的卫星 B 和中圆地球轨道卫星 C 组成。三类卫星都绕地球做匀速圆周运动，卫星 C 距地面高度为 h_c ，地球自转周期为 T ，地球半径为 R ，地球表面的重力加速度为 g ，引力常量为 G ，则

A. 卫星 A 、 B 的加速度相同

B. 卫星 B 距地面高度为 $(\frac{gR^2T^2}{4\pi^2})^{\frac{1}{3}} - R$

C. 卫星 C 的角速度大小为 $\sqrt{\frac{gR^2}{(R+h_c)^2}}$

D. 地球的密度为 $\frac{3gR}{4\pi G}$



16. 发光弹弓弹射火箭是傍晚在广场常见的儿童玩具，其工作原理是利用弹弓将发光火箭弹出后在空中飞行。若小朋友将火箭以大小为 E 的初动能从地面竖直向上弹出，火箭落回地面时动能大小为 $\frac{3E}{4}$ ，设火箭在运动过程中所受空气阻力的大小不变，重力加速度为 g ，以地面为零势能面。下列说法正确的是

A. 火箭上升阶段克服空气阻力做的功为 $\frac{E}{16}$

B. 火箭下落过程中重力做功为 $\frac{3E}{16}$

C. 火箭在最高点具有的机械能为 $\frac{E}{8}$

D. 火箭所受空气阻力与重力大小之比为 $1:7$

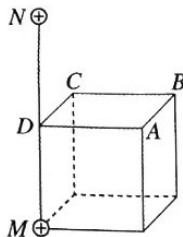
17. 如图所示，真空中两个等量同种正点电荷放置在 M 、 N 两点， MN 连线上的中点为 D ，以 MD 为棱构成一个正方体， A 、 B 、 C 、 D 是正方体的四个顶点。下列说法正确的是

A. A 、 C 两点的电场强度相同

B. B 、 D 两点的电势相等

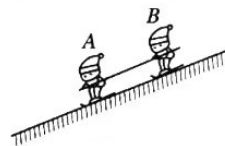
C. 将电子从 C 点沿 CB 方向射出，电子可能做匀速圆周运动

D. 将电子从 B 点沿 BC 方向射出，电子可能做匀速圆周运动

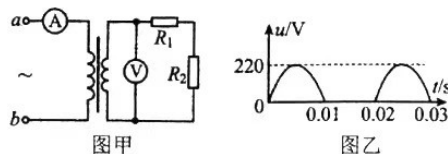


高三理科综合 第 5 页 (共 16 页)

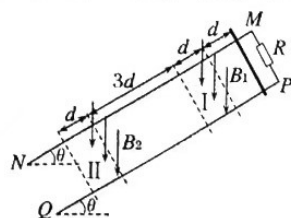
18. 如图所示, 质量相等的 A 、 B 两小朋友去滑雪, 他们使用的滑雪板与雪面的动摩擦因数不同。两人用与斜面平行的轻质硬杆相连, 沿足够长的斜面一起匀速下滑。下滑过程中轻杆突然断裂, 两人仍各自继续沿斜面下滑, 在之后的一段时间内 (两人均未停止运动)
- 如果 A 、 B 间距离逐渐增大, 可确定 A 受到的摩擦力较大
 - A 、 B 所受合力的大小可能不同
 - A 、 B 的加速度方向可能相同
 - A 、 B 的位移大小一定不同



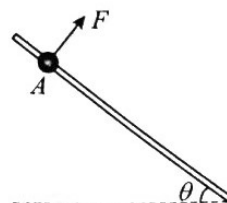
19. 如图甲所示, 理想变压器原、副线圈的匝数之比为 $10:1$, 电阻 R_1 、 R_2 的阻值分别为 5Ω 、 6Ω , 电压表和电流表均为理想交流电表。若接在变压器原线圈的输入端的电压如图乙所示 (为正弦曲线的一部分), 则下列说法正确的是



- 电压表的示数为 $11V$
 - 电流表的示数为 $1A$
 - 变压器的输入功率为 $11W$
 - 变压器的输出功率为 $11\sqrt{2}W$
20. 如图所示, MN 、 PQ 两条平行光滑固定金属导轨与水平面的夹角为 θ , 两导轨的间距为 L , M 和 P 之间接一定值电阻, 阻值为 R , 导轨所在的空间有两条宽度均为 d 的匀强磁场 I 和 II, 磁场 I 和 II 的磁感应强度大小分别为 B_1 、 B_2 , 两磁场边界均垂直于两导轨, 磁场方向垂直于导轨平面向下, 磁场 I 的下边界与磁场 II 的上边界间距为 $3d$ 。再将一有效电阻阻值也为 R 的导体棒从距磁场 I 上边界距离为 d 处由静止释放, 导体棒在穿过磁场 I 和 II 的过程中恰好都做匀速直线运动, 速度分别为 v_1 、 v_2 , 导体棒在穿过匀强磁场 I 和 II 过程中通过导体棒横截面的电荷量分别为 q_1 、 q_2 , 导体棒在穿过匀强磁场 I 和 II 过程中定值电阻 R 上产生的热量分别为 Q_1 、 Q_2 , 导轨电阻不计, 在运动过程中导体棒始终垂直于导轨且与导轨接触良好。则



- $v_1 : v_2 = 1 : 2$
 - $B_1 : B_2 = \sqrt{3} : 1$
 - $q_1 : q_2 = 1 : 1$
 - $Q_1 : Q_2 = 1 : 1$
21. 如图所示, 一质量为 $1kg$ 的小球穿在一足够长的细杆上, 杆与水平方向夹角 $\theta = 37^\circ$, 小球与细杆间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$ 。将小球从 A 点由静止释放的同时加上一垂直于杆向上的外力 F , F 的大小随时间变化的规律为 $F = 2t(N)$, 经过一段时间后, 小球停止运动。已知重力加速度 $g = 10m/s^2$, $\cos 37^\circ = 0.8$, $\sin 37^\circ = 0.6$, 下列说法正确的是



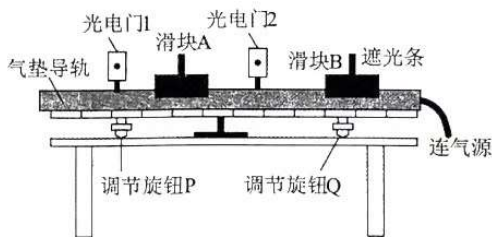
- 小球与细杆间摩擦力的最大值为 $4N$
- 小球的加速度为 $2\sqrt{17}m/s^2$
- 小球的最终速度为 $34m/s$
- 小球沿杆向下运动 $10s$ 时速度为 0

第II卷 非选择题

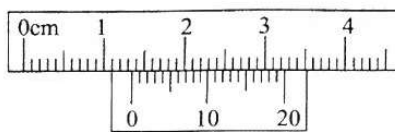
三、非选择题（共 174 分。第 22~32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题，考生根据要求作答。）

(一)必考题：共 129 分

22. (6 分) 如图甲所示，是验证动量守恒定律的装置。气垫导轨上安装了 1、2 两个光电门，两滑块上固定着相同的竖直遮光条。



图甲



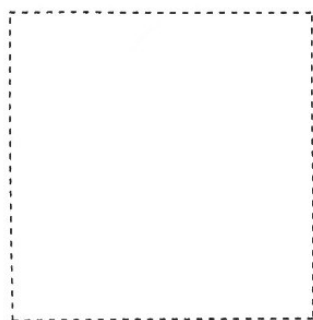
图乙

- (1) 用游标卡尺测得遮光条的宽度如图乙所示，其读数为_____mm。
 - (2) 实验前，接通气源后，在导轨上轻放一个滑块，给滑块一初速度，使它从轨道左端向右运动，调节导轨两端的高度，使滑块通过光电门 1 的时间等于通过光电门 2 的时间。
 - (3) 测出滑块 A 和遮光条的总质量为 m_A ，滑块 B 和遮光条的总质量为 m_B ，遮光条的宽度用 d 表示。将滑块 A 静置于两光电门之间，将滑块 B 静止于光电门 2 右侧，推动 B，使其获得水平向左的速度，经过光电门 2 与 A 发生碰撞后被弹回，再次经过光电门 2。光电门 2 先后记录的挡光时间为 Δt_1 、 Δt_2 ，光电门 1 记录的挡光时间为 Δt_3 ， $m_A > m_B$ 。实验需要验证的动量守恒表达式为_____（用题中给定的符号表示）。
 - (4) 若实验发现碰撞过程中机械能也守恒，则 Δt_1 、 Δt_2 、 Δt_3 应满足的关系式是_____。

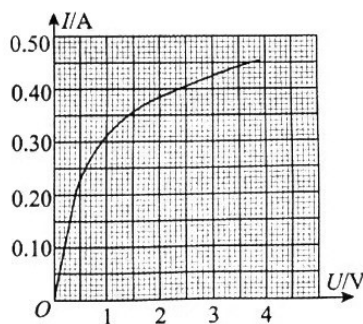
| | |
|---|---|
| A. $\Delta t_1 + \Delta t_2 = \Delta t_3$ | B. $\Delta t_2 - \Delta t_1 = \Delta t_3$ |
| C. $\frac{1}{\Delta t_1} + \frac{1}{\Delta t_2} = \frac{1}{\Delta t_3}$ | D. $\frac{1}{\Delta t_1} - \frac{1}{\Delta t_2} = \frac{1}{\Delta t_3}$ |
23. (9 分) 某同学想要研究小灯泡的伏安特性，现有的实验器材如下：
- A. 小灯泡 L （额定电压约 3.8V，额定功率约 1.8W）；
 - B. 电压表 V_1 （量程 3V，内阻为 $3k\Omega$ ）；
 - C. 电压表 V_2 （量程为 15V，内阻为 $15k\Omega$ ）；
 - D. 电流表 A （量程为 0.6A，内阻约为 1Ω ）；

- E. 定值电阻 R_1 (阻值 100Ω);
 F. 定值电阻 R_2 (阻值 1000Ω);
 G. 滑动变阻器 R (阻值 $0\sim 10\Omega$);
 H. 电源 E (电动势 $5V$, 内阻不计), 开关 S , 导线若干。

- (1) 该同学已选定的器材是小灯泡 L 、滑动变阻器 R 、电源 E 、开关 S 、导线若干, 要完成该实验, 还需要的器材是_____。(填写器材前的字母序号)
 (2) 实验要求能够较准确的画出灯泡的伏安特性曲线, 请在图甲所示虚线框中帮助该同学画出实验电路原理图。

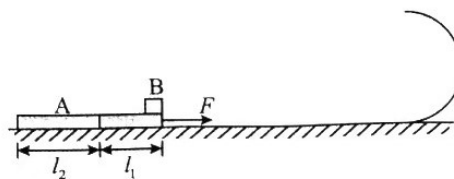


图甲

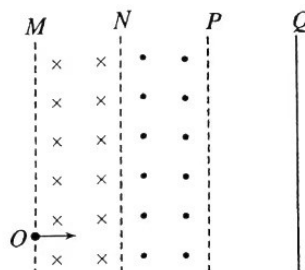


图乙

- (3) 正确设计并连接好电路, 实验中测得该灯泡的伏安特性曲线如图乙所示, 由实验的图线可知, 小灯泡在额定电压下工作时的电阻为_____ Ω 。(结果保留两位有效数字)
24. (14分) 如图所示, 光滑水平面上放置一质量 $M=2\text{kg}$ 、由两种不同材料连接成一体薄板 A , 其右段长度 $l_1=1\text{m}$ 部分表面光滑, 左段长度为 l_2 部分表面粗糙。在 A 的最右端放有可视为质点的物块 B , 其质量 $m=1\text{kg}$ 。 B 与 A 左段间动摩擦因数为 $\mu=0.4$ 。在薄板右侧足够远处固定一个半径为 $R=0.32\text{m}$ 的光滑半圆轨道。开始时 AB 均静止, 现对 A 施加水平向右的恒力 F , 待 B 脱离 A 后将 A 取走, B 向右运动通过圆轨道的最高点时对轨道的压力刚好为 0。已知从 A 开始运动到 B 脱离 A 总共经历 1.5s 的时间, 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, 求:
- (1) B 脱离 A 时的速度大小;
 - (2) 恒力 F 的大小;
 - (3) l_2 的长度。



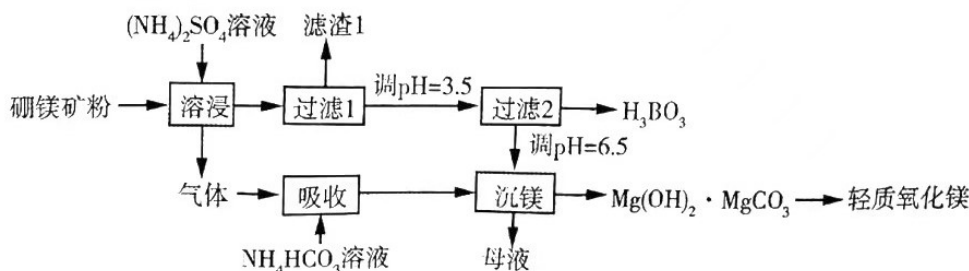
25. (18分) 如图所示, 磁场边界 M 、 N 、 P 与荧光屏 Q 平行且相邻间距均为 d , M 与 N 、 N 与 P 间有磁感应强度大小均为 B 、方向相反的匀强磁场, 边界 M 上 O 点处的粒子源向磁场中不断发射垂直边界 M 的带正电的粒子。已知粒子质量为 m , 带电量为 q , 速率为 $0 \sim v_0$ (v_0 未知), 粒子打在荧光屏上在荧光屏上形成一条长为 $\frac{3}{2}d$ 的亮线, 不计粒子的重



力和粒子间的相互作用, 磁场范围、荧光屏足够大。求

- (1) 运动轨迹与边界 N 相切的粒子的速率 v_1 ;
- (2) 打在荧光屏 Q 上的粒子的速率范围;
- (3) 若将打在亮线上最高点的粒子的初速度方向顺时针旋转 $\alpha=37^\circ$ 角, 求其打在荧光屏 Q 上的位置下移的距离 Δy 。(已知 $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$)

26. (14分) 硼酸(H_3BO_3)为白色结晶性粉末, 是一种重要的化工原料, 广泛应用于玻璃、医药、肥料等工艺。一种以硼镁矿(含 $Mg_2B_2O_5 \cdot H_2O$ 、 SiO_2 及少量 Fe_2O_3 、 Al_2O_3)为原料生产硼酸及轻质氧化镁的工艺流程如下: (已知 H_3BO_3 的解离反应: $H_3BO_3+H_2O \rightleftharpoons H^++B(OH)_4^-$, $K_a=5.81 \times 10^{-10}$)

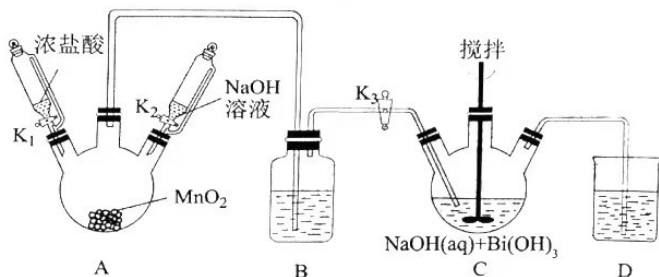


回答下列问题:

- (1) “滤渣 1”的主要成分有_____。
- (2) “溶浸”时需控制在 $95^\circ C$ 进行, 其适宜的加热方式为_____。“溶浸”产生的气体被 NH_4HCO_3 溶液吸收的离子方程式为_____。
- (3) 在“过滤 2”前将溶液 pH 调节至 3.5, 目的是_____。
- (4) 调 $pH=6.5$ 时, 为不引入杂质, 可加入的最适宜的物质为_____, “母液”加热后可返回_____工序循环使用。“沉镁”后的沉淀需用蒸馏水洗涤, 能说明沉淀洗涤干净的方法是_____。
- (5) 实验室中, 若不慎将 $NaOH$ 溶液溅到皮肤上, 可立即用大量水冲洗, 再涂抹上适量硼酸进行中和, 写出 H_3BO_3 与过量 $NaOH$ 反应的离子方程式_____。

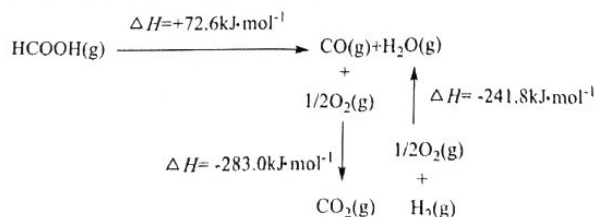
高三理科综合 第 9 页 (共 16 页)

27. (14分) 铋酸钠(NaBiO_3)是分析化学中的重要试剂, 其粉末为浅黄色固体, 不溶于冷水, 遇沸水或酸则迅速分解。某兴趣小组设计如图实验(加热和夹持仪器已略去), 利用白色且难溶于水的 $\text{Bi}(\text{OH})_3$ 在 NaOH 溶液中与氯气反应制取 NaBiO_3 , 并探究其应用。已知 Bi 的最高价为+5价, 稳定价态为+3价。



回答下列问题:

- (1) 盛放 MnO_2 的玻璃仪器名称是_____; B 装置中盛放的液体是_____。D 装置的作用是_____。
 - (2) C 中反应的离子方程式为_____。可以初步判断 C 中反应已经完成的实验现象是_____。反应结束后, 为从装置 C 中获得尽可能多的产品, 需要进行的操作是_____, 过滤, 洗涤, 干燥。
 - (3) 铋酸钠可用于检验 Mn^{2+} 的存在。往待测液中加入铋酸钠晶体, 加硫酸酸化, 溶液变为紫红色, 则证明待测液中存在 Mn^{2+} 。写出此过程发生反应的离子方程式_____。某同学在较浓的 MnSO_4 溶液中加入铋酸钠晶体, 加硫酸酸化, 未观测到溶液出现紫红色, 但溶液变浑浊。解释该现象产生的原因:_____。
 - (4) 为测定产品的纯度, 取上述 NaBiO_3 产品 2.8g, 加入足量稀硫酸和 MnSO_4 稀溶液使其完全反应, 溶液变为紫红色, 再用 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 标准溶液滴定生成的 MnO_4^- , 当溶液紫红色恰好褪去时, 消耗 25.00mL 标准溶液。该产品中 NaBiO_3 的质量分数为_____。
28. (15分) 党的二十大报告提出: 积极稳妥推进碳达峰、碳中和, 坚持先立后破, 有计划、分步骤实施碳达峰行动。实现 CO_2 的有效转化成为科研工作者的研究热点, 研究发现, 一定条件下 CO_2 可以通过化学反应制备甲酸。
- (1) 工业上利用甲酸的能量关系转换图如图所示:



反应 $\text{CO}_2(\text{g})+\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{HCOOH}(\text{g})$ 的 $\Delta H=$ _____。

高三理科综合 第 10 页 (共 16 页)

(2)温度为 $T_1^\circ\text{C}$ 时,在体积为 1 L 的恒容密闭容器中充入 1 mol CO_2 和 1 mol H_2 发生反应:

$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCOOH}(\text{g})$, 实验测得反应前容器内的总压强为 $p_0\text{MPa}$, 平衡时容器内总压强变为原来的 60%。

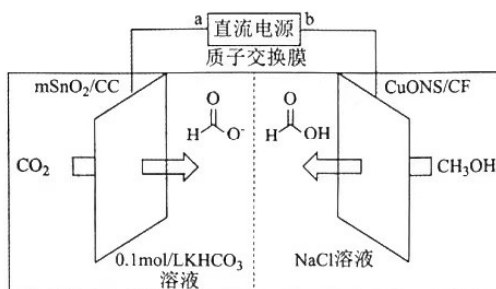
已知: $v_{\text{正}} = k_{\text{正}}c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2)$, $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}}c(\text{HCOOH})$, $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 为速率常数。

① $T_1^\circ\text{C}$ 时, CO_2 的平衡转化率为_____; 上述反应的化学平衡常数 $K = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

② $T_1^\circ\text{C}$ 时, 当测得容器内总压强为 $0.8p_0\text{MPa}$ 时, $\frac{v_{\text{正}}}{v_{\text{逆}}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

③其他条件相同时, 改变温度为 $T_2^\circ\text{C}$ 。此时 $k_{\text{正}} = 22k_{\text{逆}}$, 则 $T_2^\circ\text{C}$ 时平衡压强_____ (填 “>” “<” 或 “=”) $p_0\text{MPa}$ 。理由是_____。

(3)一种以 CO_2 和 CH_3OH 为原料, 利用 $\text{SnO}_2(\text{mSnO}_2/\text{CC})$ 和 CuO 纳米片(CuONS/CF)作催化电极, 制备甲酸(甲酸盐)的电化学装置的工作原理如图所示。



①电解过程中阳极电极反应式为_____。

②当有 2molH^+ 通过质子交换膜时, 装置中生成 HCOO^- 和 HCOOH 总共_____ mol。

29. (10 分) 河南省是农作物种植大省, 农作物的产量受多种因素的影响。

I. 在决定小麦产量的灌浆期, 若遭遇连续高温和强光的双重胁迫, 会导致光合系统破坏, 造成产量下降。光系统 I (PSI) 和光系统 II (PSII) 是由蛋白质和光合色素组成的复合物, 分布于叶绿体类囊体膜中, 叶绿体 psbA 基因编码的 D1 蛋白是 PSII 反应中心的重要蛋白。

(1) 推测 PSI 和 PSII 具有的功能是_____。

(2) 科研人员以正常植株和突变植株 (psbA 基因过量表达) 为材料进行实验, 发现在炎热晴朗的夏季, 两种类型的植株都出现光合“午睡”现象, 但突变植株的光合“午睡”现象弱, 分析其原因是_____。

II. 磷、钾是植物生活必不可少的元素, 在植物生长发育中有着重要作用。

(3) 植物的根系从土壤中吸收 PO_4^{3-} 的主要方式是_____, 吸收后的磷元素可用于合成 ATP 等化合物参与光合作用。

(4) 研究发现, 甜菜施用钾肥后叶片含糖量下降, 而根含糖量升高, 说明钾肥有效促进了_____, 若这一过程受阻, 叶片“卡尔文循环”_____。

将_____（填“增强”或“减弱”）。“卡尔文循环”是卡尔文等利用小球藻进行实验所得出的结论，请简要叙述卡尔文等用小球藻进行实验的思路：_____。

III. 干旱条件下，植物缺水会影响叶片气孔的开度，进而影响产量。

(5) 已知干旱条件下气孔开度减小的原因是脱落酸分泌增加，某研究小组提出通过施用脱落酸抑制剂防止气孔开度减小。请以小麦为材料，设计实验对该小组的建议进行验证，写出实验思路：_____。

30. (9分) 请分析下列材料并回答问题。

材料1: 研究表明，新型冠状病毒（COVID-19）是典型的单链RNA病毒，其RNA可直接用作翻译的模板。

材料2: PD-1是表达在多种活化T细胞表面的一种受体，PD-L1是一种能够与之结合的蛋白质（见图1）。PD-1和PD-L1结合会抑制T细胞的活化、增殖。研究发现，肿瘤细胞表面的PD-L1数量较多，更有一些类型的肿瘤细胞除了表面有PD-L1，还分泌出大量PD-L1（见图2）。

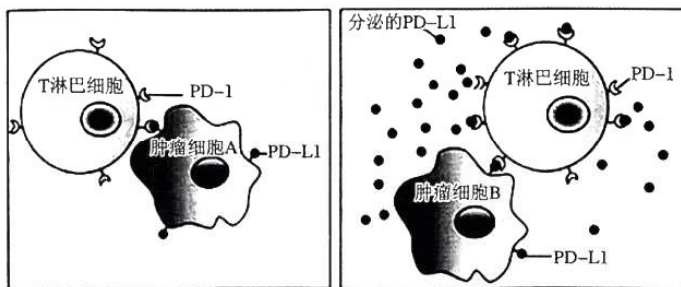


图1

图2

- (1) 有人对病毒和细菌混淆不清，其实与细菌相比，病毒的显著结构特征是_____。
- (2) T细胞活性下降会引起机体分泌抗体的能力降低，其原因是T细胞活性下降，其分泌的_____减少，影响了B细胞增殖分化为浆细胞。
- (3) 目前已研发出针对PD-L1的单克隆抗体（mAb）。结合图1信息，mAb能治疗肿瘤是因为使用mAb时，mAb通过与_____结合，阻止了_____结合，从而解除PD-L1对T细胞的抑制，使效应T细胞对肿瘤细胞能够发挥有效的杀伤作用。
- (4) 新冠肺炎的诊断依靠病症、抗体检测、CT和核酸检测。核酸试剂盒用于快速检测时，要用到（荧光）PCR技术和分子杂交技术，“分子杂交”的依据是核酸分子具有_____性。从疫区归国的某人，免疫功能正常，其多次COVID-19血清抗体检测都呈阴性，严格封闭隔离八天后却发病并确诊为新冠肺炎患者。对于这一事实，最可能的解释是_____。
- (5) 人感染新型冠状病毒后出现发热症状，原因之一是下丘脑中的体温调节中枢受到刺激，使肾上腺素等的分泌量增加，从而使产热增加，发热后病人饮水较多，血浆渗透压降低，会直接刺激下丘脑中的_____，进而使垂体释放抗利尿激素的量_____，导致尿量增加，利于毒素排出体外。

31. (11分) 某种雌雄异株经济作物的高茎和矮茎、红花和白花两对相对性状受两对独立遗传的等位基因控制。

实验一: 高茎红花(雄)×矮茎白花(雌)杂交, F_1 的性状表现为高茎红花(雌):高茎白花(雄)=1:1。

实验二: 将抗虫基因导入纯合高茎红花不抗虫雌株的体细胞, 经植物组织培养获得一株高茎红花抗虫植株。

请回答下列问题:

- (1) 由实验一可以判断控制_____性状的基因位于X染色体上。从 F_1 中选取实验材料设计另外一种实验方案进一步证明上述结论。实验方案和预期结果分别是:
实验方案: _____。
预期结果: _____。
- (2) 实验二得到的高茎红花抗虫植株性别是_____。让其与没有导入外源基因的矮茎白花植株杂交, F_1 高茎红花不抗虫雌株:矮茎红花抗虫雌株:高茎红花不抗虫雄株:矮茎红花抗虫雄株=1:1:1:1。
①如果该转基因植株中导入一个抗虫基因, 抗虫基因导入到_____基因内部, 造成该基因的_____发生改变造成基因突变, 该突变属于_____ (显性或隐性)突变。
②以 F_1 为材料设计育种方案选育矮茎(抗倒伏)红花抗虫新品种。具体方案是: _____。

32. (9分) 某湿地每年秋冬季节越来越多的候鸟来此长时间停栖, 甚至发现比大熊猫还珍稀的鸟儿——震旦鸦雀, 这些鸟类的食物主要是湿地中的底栖动物(线虫、贝壳类等)。

- (1) 调查发现, 该湿地的某种候鸟种群密度显著增加, 从种群数量特征的角度分析, 其主要影响因素是_____。湿地不同区域常常呈现出种群类型和密度的镶嵌分布, 这是群落_____结构的体现。
- (2) 为进一步提高震旦鸦雀的种群数量, 研究人员提出人工辅助繁殖震旦鸦雀再放生到野外湿地的措施。该措施_____ (填“能”或“不能”)提高该湿地中震旦鸦雀种群的环境容纳量, 理由是_____。
- (3) 为了评估该湿地对鸟类的承载力, 研究团队通过采样估算出湿地底栖动物的鲜重总量, 据此推算出底栖动物所含的总能量。研究发现, 该湿地底栖动物的总能量在冬季较低, 请从种间关系的角度分析其主要原因_____。
- (4) 一种蚜虫刚进入该地(食物和空间充裕, 没有天敌)后的一段时间内, 其种群数量的变化会与_____的数学模型相似。人们通过引入瓢虫, 可以有效控制虫害, 这种控制虫害的方法属于_____防治, 与利用化学防治相比, 其优点有_____ (答出两点即可)。

(二)选考题

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。作答时用2B铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。

33. (15分) [物理选修3-3]

(1) (5分) 对固体、液体性质以及特点的理解, 下列说法正确的是_____。(填正确答案前的字母, 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0分)

A. 从微观角度解释气体的压强时, 气体分子的平均动能和密集程度决定气体压强的大小

⋮

- B. 分子间距离减小, 分子势能可能增大也可能减小
- C. 某溶液在相同温度下, 形成的未饱和汽、饱和汽的压强不同, 则该溶液分子的平均动能一定不同
- D. 内能不可能全部转化为机械能而不引起其他变化
- E. 水银滴在水平玻璃板上成椭球状, 说明水银不浸润其它物体

(2) (10分) 如图甲所示, 一上端开口、下端封闭的细长玻璃管竖直放置, 管长为 L ,

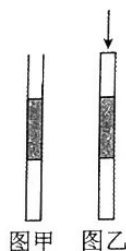
管里一段长 $\frac{1}{3}L$ 的水银柱封住一段长 $\frac{1}{3}L$ 的气柱, 温度为 T_0 , 大气压强为 p_0 。若 $\frac{1}{3}L$

水银柱产生的压强也为 p_0 。

①若升高封闭气体温度, 使水银柱上端恰好到达管口, 则气体温度应升为多少?

②若保持气体温度不变, 在管口加一个厚度、重力均不计的密封活塞, 给活塞加一个向下的力, 使活塞缓慢向下移动, 当水银柱

下降 $\frac{1}{6}L$ 时, 活塞下降的距离为多少?

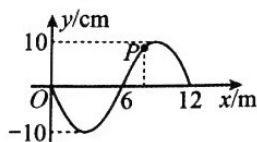


34. (15分) [物理选修3-4]

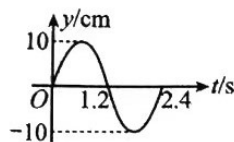
(1) (5分) 如图甲所示, 为一列在某介质中沿直线传播的简谐横波在 $t=0.8\text{s}$ 时的波形图,

图乙为介质中质点 P 的振动图像。由图像可知_____。(填正确答案前的字母, 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0分)

- A. 波的传播速度大小为 5m/s
- B. 波的传播方向沿 x 轴正向
- C. 波的传播方向沿 x 轴负向
- D. 质点 P 平衡位置的 x 轴坐标为 8m
- E. 质点 P 平衡位置的 x 轴坐标为 7m



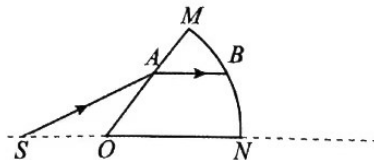
图甲



图乙

(2) (10分) 如图所示, 棱镜截面 OM 、 ON 夹角为 60° , \widehat{MN} 为以 O 为圆心的圆弧。在 ON 边的延长线上有一点光源 S , 沿 SA 的方向发射出的光线射到 OM 面上, 经棱镜折射后从弧 \widehat{MN} 上的 B 点射出, 最终射到 ON 另一侧的延长线上的 C 点 (图中未画出)。已知 AB 与 ON 平行, 且 $SO=OA=AB$, $OM=R$, 光在真空中的速度为 c 。求:

- ①该光线在棱镜中的折射率;
- ②光线由 S 传到 C 的时间。



35. (15 分) [化学选修—物质结构与性质]

锌在工业中有重要作用，也是人体必需的微量元素。回答下列问题：

- (1) Zn 原子核外电子排布式为_____。
- (2) ZnF_2 具有较高的熔点(872°C)，其化学键类型是_____； ZnF_2 不溶于有机溶剂而 $ZnCl_2$ 、 $ZnBr_2$ 、 ZnI_2 却能够溶于乙醇、乙醚等有机溶剂，你分析其中原因可能是_____。(已知电负性：Zn-1.6 F-4.0 Cl-3.0 Br-2.8 I-2.5)
- (3) 《中华本草》等中医典籍中，记载了炉甘石($ZnCO_3$)入药，可用于治疗皮肤炎症或表面创伤。 $ZnCO_3$ 中，阴离子空间构型为_____，C 原子的杂化形式为_____。
- (4) 某镍白铜合金的立方晶胞结构如图 1 所示。晶胞中铜原子与镍原子的数量比为_____。

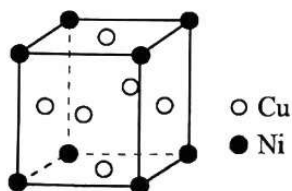


图 1

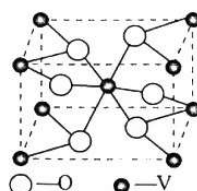
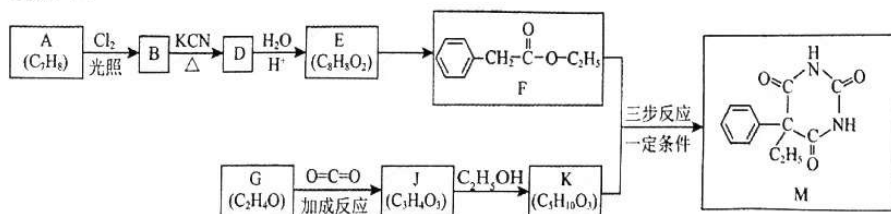


图 2

- (5) 钒的某种氧化物晶胞结构如图 2 所示(O 原子 2 个位于体内，4 个位于面上)。该氧化物的化学式为_____，若它的晶胞棱长为 x nm(假设为正六面体)，则该晶体的密度为_____ $g \cdot cm^{-3}$ 。(1nm = 10^{-7} cm；阿伏加德罗常数为 N_A)

36. (15 分) [化学选修—有机化学基础]

苯巴比妥(M)是一种中枢神经系统药物，具有镇静、催眠、抗惊厥作用。其一种合成路线如下：



已知：i. A 属于芳香烃 ii. $RCN \xrightarrow[H^+]{H_2O} RCOOH$ iii. $R_1COOR_2 + R_3OH \rightarrow R_1COOR_3 + R_2OH$

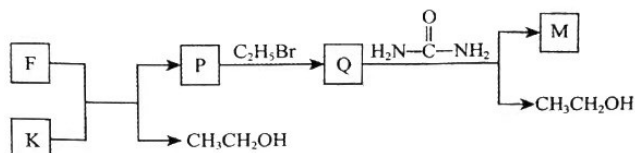
- (1) $D \rightarrow E$ 的反应类型是_____，F 的名称为_____。
- (2) $E \rightarrow F$ 的化学方程式是_____。
- (3) G 和 J 的核磁共振氢谱都只有一组峰，G 中的官能团名称是_____，J 的结构简式是_____。

(4) F 的同分异构体中, 满足下列条件的有 _____ 种。

①苯环上只有一个取代基; ②能发生银镜反应; ③能发生水解反应

写出核磁共振氢谱图有 5 组峰, 且峰面积比为 1:2:2:6:1 的同分异构体的结构简式 _____。

(5) 已知 K 的核磁共振氢谱图有 2 组峰, 由 F 和 K 合成 M 的过程如下图(无机物略去):



写出结构简式 K: _____; P: _____。

37. 【生物—选修 1: 生物技术实践专题】(15 分)

运用所学知识回答下列与生物技术实践相关的问题。

- 常用的微生物接种方法有两种, 但只有 _____ 可用于微生物的计数, 运用该方法计数的结果往往比实际结果偏 _____ (填“低”或“高”)。在微生物培养时, 需要对菌种保存, 频繁使用的菌种, 可以将菌种接种到 _____ 培养基临时保藏, 需要长期保存的菌种可以采用 _____ 的方法放在 $-20^{\circ}C$ 冷冻箱中保存。
- 分离血红蛋白时, 将搅拌好的混合液离心后, 从上到下第 _____ (填 1、2、3 或 4) 层是红色血红蛋白的水溶液, 将试管中的液体过滤, 主要是除去 _____ 沉淀。
- 萃取加热时需安装冷凝回流装置, 其目的是 _____。萃取过程主要采用的加热方式是 _____, 原因是 _____。

38. 【生物——选修 3: 现代生物科技专题】(15 分)

现代生物工程技术推动了医药学、免疫学和生态学的发展, 依据现代生物工程技术的相关知识和原理回答下列问题。

- 利用基因工程技术实现胰岛素的批量生产是目前糖尿病治疗的新思路, 该过程中的关键操作环节是 _____, 该环节的目的是使胰岛素基因 _____, 同时, 使其能够表达和发挥作用。
- 单克隆抗体的制备中, 将经抗原免疫的 _____ 与骨髓瘤细胞进行融合, 再用特定的 _____ 培养基进行筛选, 获得杂交瘤细胞后, 还需进行 _____ 培养和抗体检测, 经过多次筛选, 就能获得能分泌单一抗体的杂交瘤细胞。获得的杂交瘤细胞只能产生一种单一抗体的原因是 _____。
- 与传统的工程相比较, 生态工程是一类 _____ 的工程体系。在矿区废弃地生态系统恢复过程中, 人们可以利用植物修复技术治理重金属污染土壤, 引进植物时需考虑的因素有 _____ (回答 2 点即可)。

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**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线