

考号 学号 姓名 班 学校 市(县、区)

平许济洛 2022—2023 学年高三第二次质量检测

理科综合

本试卷分选择题和非选择题两部分,共 38 题,满分 300 分,考试时间 150 分钟。

注意事项:

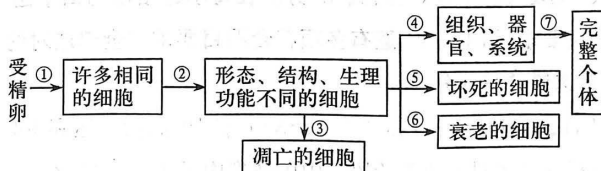
1. 答选择题前,请考生务必将自己的学校、姓名、准考证号、座位号、考试科目等内容涂(填)写在答题卡上相应的位置。
2. 选择题每小题选出答案后,用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需涂改,用橡皮擦干净后,再选涂其它答案标号。答在试题卷上无效。
3. 非选择题用黑色墨水笔答在答题卡上每题对应的答题区域内,答在试题卷上无效。
4. 考试结束时只将答题卡交回。

以下数据可供解题时参考:

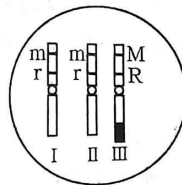
相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Ca 40 Ti 48

一、选择题:每小题 6 分,本大题共 13 小题。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. 肝脏是人体的一个重要器官。下列说法错误的是
 - A. 膜蛋白参与肝细胞内外的物质运输、能量转换和信息交流过程
 - B. 肝糖原和肌糖原能否直接补充血糖,与细胞内基因的选择性表达有关
 - C. 发生在肝细胞中的基因突变在亲子代个体之间是可遗传的
 - D. 肝脏在人体的体温调节和血糖平衡调节中均发挥重要作用
2. 下图是细胞生命历程简图,其中①~⑦代表相应的生理过程。下列说法正确的是

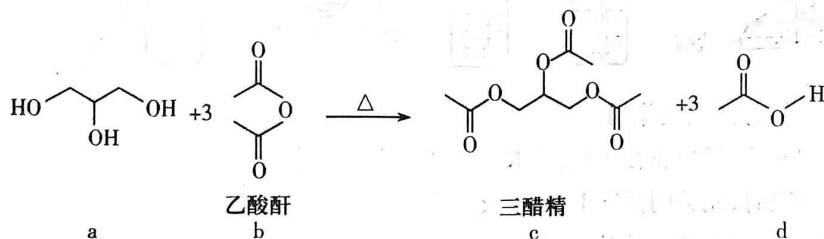


- A. 细胞中的原癌基因和抑癌基因不参与调控①过程
 - B. 经过②过程形成的不同细胞,其 mRNA 和蛋白质均不相同
 - C. 辐射会刺激细胞产生自由基,可能引发基因突变,进而促进⑥过程的发生
 - D. ③⑤过程的发生通常都以细胞内基因的程序性表达为基础
3. 大麦是自花传粉、闭花受粉的二倍体农作物($2N = 14$)。因杂交去雄工作困难,科学家培育出一种 6 号染色体三体新品系(如图所示),该三体植株在减数第一次分裂后期染色体 I 和 II 分离,染色体 III 因结构特殊随机分配。已知,椭圆粒种子(R)对长粒种子(r)为显性;雄性可育(M)对雄性不育(m)为显性(雄性不育指植株不能产生花粉);含染色体 III 的花粉无授粉能力。以下说法中错误的是



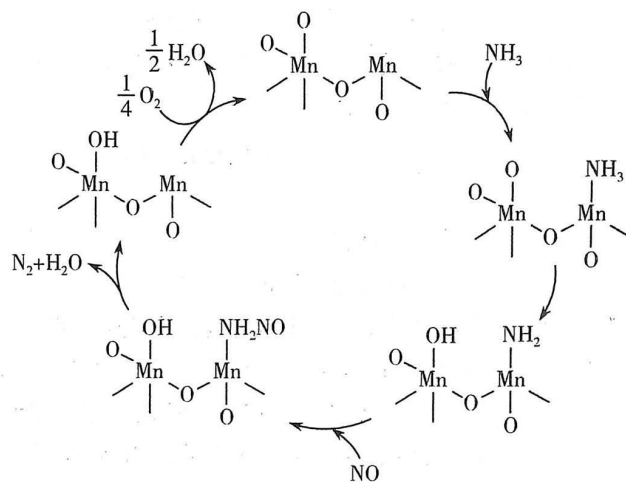
高三理科综合 第1页(共16页)

- A. 控制大麦雄性是否可育和种子形状的两对等位基因都遵循基因的分离定律
- B. 欲测定大麦基因组的序列,需要对 7 条染色体的 DNA 进行测序
- C. 若在自然条件下将该三体新品系种植下去,后代中出现雄性可育椭圆粒大麦的概率为 $1/2$
- D. 该三体新品系自交产生的长粒种子种植后可用来作父本
4. 高效和有序在细胞代谢和分子遗传中均有突出体现。下列说法错误的是
- A. 细胞内物质和能量代谢的高效、有序进行与参与代谢的酶密切相关
- B. 真核细胞内生命活动的高效、有序进行与细胞的生物膜系统密切相关
- C. 染色体 DNA 的复制和转录均可从多个起点开始且双向进行
- D. 某种氨基酸使用频率较高时,密码子的简并性可以保证翻译的速度
5. 为研究赤霉素 (GA) 对玉米节间伸长的影响,某研究小组利用玉米正常植株及矮化突变体植株进行实验,实验结果是:正常植株喷施一定浓度的赤霉素后节间伸长不显著,矮化突变体植株喷施等浓度的赤霉素后节间显著伸长至接近正常植株。下列有关叙述,正确的是
- A. 赤霉素对玉米节间伸长生长的作用具有两重性
- B. 矮化突变体自身合成的赤霉素含量可能低于正常植株
- C. 矮化突变体植株可能为赤霉素受体不敏感型或赤霉素合成缺陷型
- D. 水稻受到赤霉菌感染时,引起水稻赤霉素分泌增加,导致水稻患恶苗病
6. 河南、湖南、广西等省份相继报道发现“怪鱼”鳄雀鳝。鳄雀鳝原产于北美洲,生性凶猛,可供观赏,靠捕猎其他鱼类为食。如果没有相应的天敌遏制,将对其他鱼类构成极大威胁,进而影响当地水域生态系统的稳定性。下列相关叙述合理的是
- A. 鳄雀鳝作为观赏性动物,体现了生物多样性的间接价值
- B. 外来入侵物种与本地物种间的相互选择可能会改变本地生物进化的方向或速度
- C. 从北美洲引进鳄雀鳝的天敌一定可降低鳄雀鳝对当地生态和经济的危害
- D. 在“其他鱼类→鳄雀鳝”这条食物链中,鳄雀鳝属于初级消费者
7. 化学与社会生产及生活密切相关,下列说法错误的是
- A. C919 国产大飞机风挡结构部分使用的有机玻璃属于有机高分子材料
- B. 神州 14 号飞船外壳使用的氮化硅陶瓷属于新型无机非金属材料
- C. “蛟龙”号耐压球壳采用的钛合金材料,具有密度小、强度高、耐高温等特点
- D. 存放新冠疫苗使用的中硼硅玻璃瓶含有的 $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ 是一种复杂的氧化物
8. 三醋精是一种食品用香料,可通过下列反应制备。下列说法正确的是

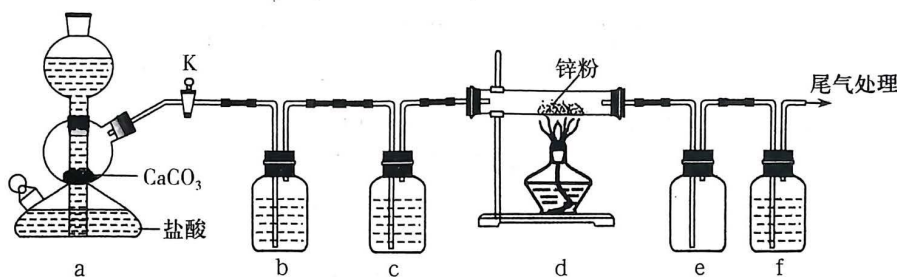


高三理科综合 第2页(共16页)

- A. 三醋精属于油脂
B. 三醋精的分子式为 $C_9H_{13}O_6$
C. 该反应属于加成反应
D. d 的同分异构体不止一种
9. 短周期主族元素 R、X、Y、Z 原子序数依次递增, 它们中的两种元素可组成化合物甲, 另外两种元素可组成化合物乙。常温下, 甲为液态, 乙为固态。甲 + 乙 $\longrightarrow$ 白色沉淀 + 气体 (臭鸡蛋气味), Y 原子的电子层数等于最外层电子数。下列说法正确的是
- A. 原子半径: $Z > Y > X > R$
B. 气态氢化物的热稳定性: $X > Z$
C. R、X、Z 只能组成一种共价化合物
D. 工业上, 电解熔融的氯化物制备 Y 的单质
10. 用 MnO_2 作催化剂, 氨还原脱除 NO 的一种反应机理示意图如下。下列说法错误的是



- A. 反应过程中 Mn 的化合价没有发生变化
B. 总反应的方程式可表示为 $4NH_3 + 4NO + O_2 \xrightarrow{MnO_2} 4N_2 + 6H_2O$
C. MnO_2 能结合 NH_3 的原因是两者形成了配位键
D. 反应过程中存在极性共价键和非极性共价键的断裂和形成
11. 某学习小组拟探究 CO_2 和锌粒反应是否生成 CO, 已知 CO 能与银氨溶液反应产生黑色固体, 实验装置如图所示。下列叙述正确的是

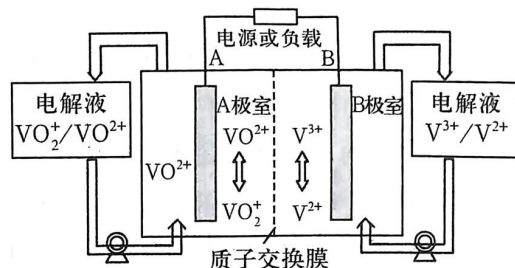


- A. 装置 e 能起防倒吸作用
B. 根据图 a 的现象判断此时活塞 K 一定处于关闭状态
C. 实验结束时, 先关闭活塞 K, 再熄灭酒精灯
D. b、c、f 中的试剂依次为饱和碳酸钠溶液、浓硫酸、银氨溶液

高三理科综合 第3页(共16页)

12. 随着中国双碳决策部署的有序推进,绿电发电规模逐年提升,为适应未来绿电长时储能需求,我国企业开始于 2022 年利用“全钒液流电池”布局大型储能基地。电池的充放电总反应式为 $\text{VO}^{2+} + \text{V}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons[\text{放电}]{\text{充电}} \text{VO}_2^+ + \text{V}^{2+} + 2\text{H}^+$ 下图为全钒液流电池工作原理示意图。下列说法错误的是

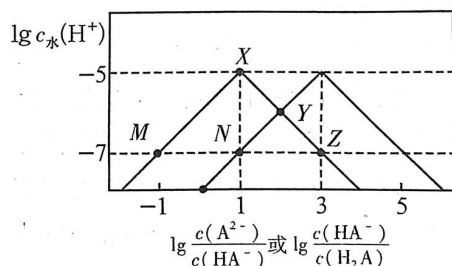
- A. 放电时电极 A 的电势比 B 的高
B. 放电时正极的电极反应式为 $\text{VO}_2^+ + \text{e}^- + 2\text{H}^+ = \text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
C. 在 220V 电压下,用恒定的 1A 电流充电 1 小时,电池中增加的化学能为 $7.92 \times 10^5 \text{J}$
D. 充电时 H^+ 由 A 极室通过质子交换膜向 B 极室迁移



13. 25℃时,某混合溶液中 $c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-}) = 0.01 \text{ mol/L}$,由水电离出的 $c_{\text{水}}(\text{H}^+)$

的对数 $\lg c_{\text{水}}(\text{H}^+)$ 与 $\lg \frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{H}_2\text{A})}$ 、 $\lg \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)}$ 的关系如图所示。下列说法正确的是

- A. $K_{a1}(\text{H}_2\text{A}) = 10^{-8}$
B. Z 点时溶液的 $\text{pH} = 7$
C. M 点和 N 点溶液的组成完全相同
D. 从 X 点到 Y 点发生的反应可能为:
 $\text{HA}^- + \text{OH}^- = \text{A}^{2-} + \text{H}_2\text{O}$



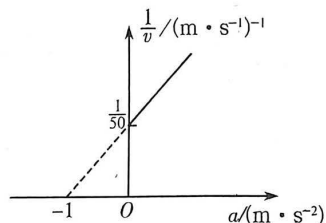
二、选择题:本题共 8 小题,每小题 6 分,共 48 分。在每小题给出的四个选项中,第 14 ~ 17 题只有一项符合题目要求,第 18 ~ 21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但选不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

14. 2022 年 10 月 7 日,中国散裂中子源工程(CSNS)打靶束流功率达到 140kW 并稳定供束运行,标志着该科学装置进入成熟阶段。中国散裂中子源就像“超级显微镜”,是研究物质材料微观结构的理想探针。下面有关中子的说法正确的是

- A. 中子不同于电子、质子等其他微观粒子,只具有粒子性,不具有波动性
B. 卢瑟福通过用 α 粒子轰击氮原子核发现了中子
C. 放射性元素的原子核发生 β 衰变时,原子核中的中子数减少
D. 当铀、钚等重元素的原子核受到中子轰击发生裂变时,只要能放出更多的中子,就一定会发生链式反应

15. 汽车生产时都要进行一系列测试,其中一项为加速性能的测试,测试方法为:将汽车停在水平平直试验路段起点,实验开始时,司机立即将油门踩到底(保持汽车以额定功率运动),记录汽车速度从 0 加速到 100km/h 所用时间,该时间是衡量汽车动力水平的一个

重要参考指标。某国产汽车的额定功率为 100kW,在某次测试时,汽车从静止开始以额定功率运动,假设运动过程中所受阻力恒定,汽车最终做匀速直线运动。通过传感器测得汽车运动速度的倒数 $\frac{1}{v}$ 与加速度 a 的关系如图所示。



下列说法正确的是

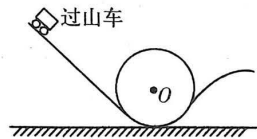
- A. 汽车所受阻力大小为 1000N
- B. 汽车运动的最大速度为 50m/s
- C. 汽车的质量为 4000kg
- D. 当汽车的速度为 25m/s 时,其加速度为 2m/s^2

16. 火星是地球的近邻,根据“天问一号”任务火星车“祝融号”传回的大量数据,为中国科学家深入认识、研究火星地质演化与环境、气候变化提供了重要依据。已知火星半径约为地球半径的 $\frac{1}{2}$,火星表面的重力加速度约为地球表面的重力加速度的 $\frac{2}{5}$,则火星的平均密度与地球平均密度之比约为(火星视为均匀球体)

- A. $\frac{4}{5}$
- B. $\frac{1}{4}$
- C. $\frac{4}{25}$
- D. $\frac{1}{5}$

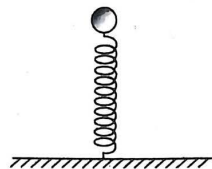
17. 如图为过山车及其轨道的简化模型,某次检测中,在过山车车厢内的座椅上装了一个压力传感器,在压力传感器上面安放一个仿真人。不计一切阻力,以下判断正确的是

- A. 过山车在圆轨道上的运动是匀速圆周运动
- B. 过山车由静止释放的高度低于圆轨道最高点的高度时,也可以完成本次所有检测任务
- C. 过山车通过圆轨道最低点时,仿真人与座椅之间的压力传感器的示数小于仿真人的重力
- D. 若过山车在圆轨道最高点对轨道无作用力,则在最高点时,安装在座椅上的压力传感器的示数为零。

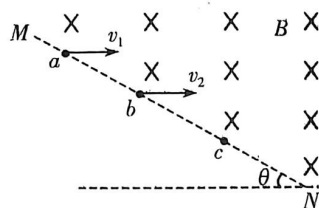


18. 如图所示,轻质弹簧的下端固定在水平地面上,将弹簧压缩一定距离(在弹性限度内)后锁定,并将一质量为 m 的小球放在弹簧上,系统处于静止状态。将弹簧解除锁定后小球被竖直弹起,已知小球离开弹簧时速度大小为 v ,则小球从开始运动到脱离弹簧的过程中,以下判断正确的是

- A. 地面对弹簧支持力的冲量大小大于 mv
- B. 弹簧对小球弹力的冲量大小等于 mv
- C. 地面对弹簧的支持力做功等于 $\frac{1}{2}mv^2$
- D. 弹簧对小球的弹力做功大于 $\frac{1}{2}mv^2$

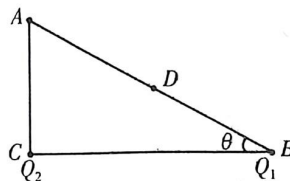


19. 如图所示,在竖直平面内存在有垂直于纸面向里的匀强磁场, MN 为磁场左下方的边界线,其上有等距的三点 a 、 b 、 c 。某一时刻带电粒子 1 和 2 分别从 a 、 b 两点沿水平方向以相同的动量同时射入匀强磁场中,并同时到达 c 点。不计粒子的重力和带电粒子之间的相互作用,则下列说法正确的是



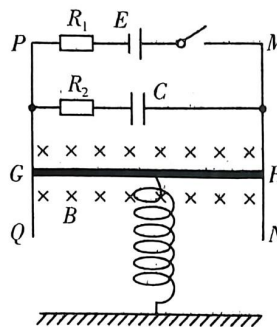
- A. 带电粒子 1 和 2 的质量之比为 2:1
B. 带电粒子 1 和 2 所带电荷量之比为 2:1
C. 带电粒子 1 和 2 的速度大小之比为 2:1
D. 带电粒子 1 和 2 在磁场中运动过程中,所受洛伦兹力的冲量相等

20. 如图所示,空间存在沿水平方向的匀强电场,场强大小为 E_0 。直角三角形 ABC 位于竖直平面内,直角边 BC 水平, D 是斜边 AB 的中点, $\sin\theta = 0.6$ 。当在 B 、 C 两点分别固定点电荷 Q_1 、 Q_2 时, A 点处的场强为 0。则下列说法正确的是



- A. Q_1 、 Q_2 一定带异种电荷
B. 两点电荷的电荷量大小之比为 $Q_1:Q_2 = 27:125$
C. 将电子从 A 点移动到 D 点,电子克服静电力做功
D. 将 B 点处点电荷换为等量的异种电荷后,此时 A 点的场强大小为 $\frac{5}{2}E_0$

21. 如图所示, PQ 、 MN 是固定在竖直平面内的光滑金属导轨,导轨间距离为 L 。一长度也为 L 、质量为 m 、电阻为 r 的导体棒 GH ,与导轨良好接触。一原长为 l_0 、劲度系数为 k 的轻弹簧一端连接在导体棒的中点,另一端固定于水平地面。导体棒处在磁感应强度大小为 B 、方向垂直于导轨所在平面水平向里的匀强磁场中。图中直流电源的电动势为 E 、内阻不计,电容器的电容为 C , R_1 、 R_2 为定值电阻,重力加速度为 g ,弹簧一直处于弹性限度内。初始时,开关断开,导体棒处于水平静止状态。现闭合开关,待电路重新稳定后(导体棒始终处于水平状态)。下列说法正确的是



- A. 导体棒中电流为 $\frac{E}{R_1 + r}$
B. 轻弹簧的长度为 $l_0 - \frac{mg}{k} - \frac{BLE}{k(R_1 + r)}$
C. 电容器所带的电荷量为 $\frac{CEr}{R_2 + r}$
D. 导体棒的重力势能减小了 $\frac{BLEmg}{k(R_1 + r)}$

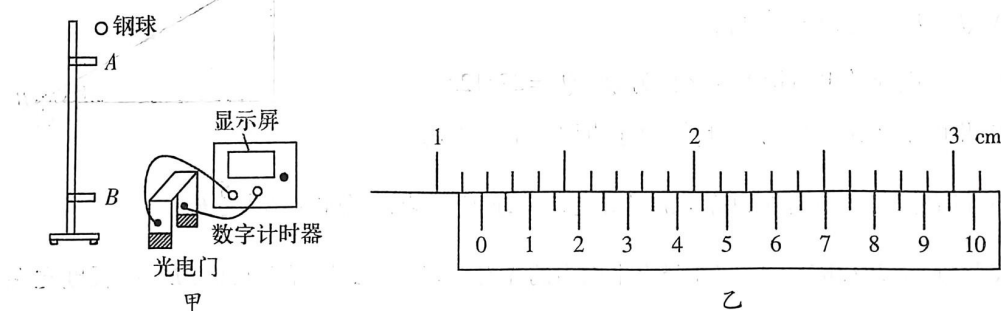
三、非选择题:共 174 分。第 22 ~ 32 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 33 ~ 38 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共 129 分。

22. (6 分)物体下落所受空气阻力大小与物体的速度、迎风面的大小及形状等因素有关。为了测量钢球下落过程中所受空气阻力大小,某实验小组设计了如图甲所示实验装置进行实验。直径为 d 、质量为 m 的钢球从某高度下落的过程中先后通过光电门 A、B,计时装置测出钢球通过光电门 A、B 的时间分别为 t_A 、 t_B 。实验中用钢球通过光电门的平均速度代替钢球球心通过光电门时的瞬时速度,并测出两个光电门之间的距离为 H ,已知当地的重力加速度为 g 。

(1)用游标卡尺测量钢球的直径如图乙所示,则读数为 _____ cm;

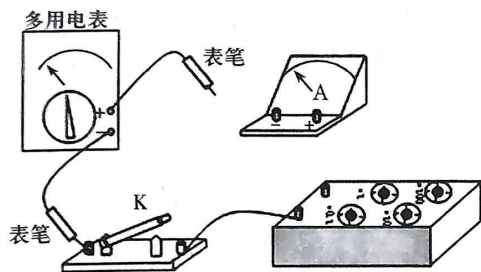
(2)钢球下落过程中受到空气的平均阻力大小为 _____。(用题中所给物理量符号来表示)



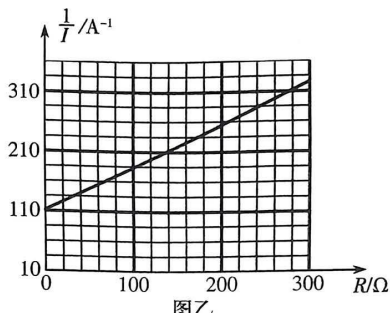
23. (9 分)某同学使用多用电表“ $\times 10$ ”倍率欧姆挡测电阻 R_x ,测量值为 140Ω 。考虑到电池用久了,电动势和内阻均会有所变化,该同学设计实验测量多用电表内电池的电动势 E 和多用电表“ $\times 10$ ”倍率欧姆挡的内阻 r ,实验用到的器材有:多用电表(内含一节干电池)、电阻箱($0 \sim 999.9\Omega$)、电流表(量程 10mA ,内阻 $R_A = 14\Omega$)、开关 K 和导线若干。实验步骤如下:

- 根据实验目的连接好实验电路;
- 将多用电表的选择开关旋至“ $\times 10$ ”倍率欧姆挡,并进行欧姆调零;
- 闭合开关 K,调节电阻箱的阻值,使电流表的指针有适当的偏转,读取并记录电流表的示数 I 、电阻箱的读数 R ;
- 多次改变电阻箱的阻值,读取相应的 I 、 R ;
- 断开开关 K,整理好器材;
- 以 $\frac{1}{I}$ 为纵坐标、 R 为横坐标,作出 $\frac{1}{I} - R$ 图像,如图乙所示。

高三理科综合 第7页(共16页)



图甲



图乙

根据上述实验过程和实验数据,回答下列问题:

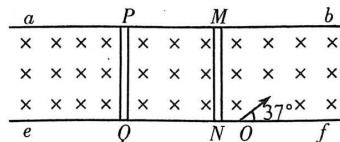
- (1) 请用笔画线代替导线,请将图甲电路连接完整;
- (2) 根据图像乙,可得多用电表内电池的电动势 $E =$ _____ V、“ $\times 10$ ”倍率欧姆挡的内阻 $r =$ _____ Ω ;
- (3) 根据上述测量结果,待测电阻 R_x 的真实值为 _____ Ω ;
- (4) 写出一种提高欧姆表测量准确度的方法:_____。

24. (12分)2021年5月15日,“天问一号”火星探测器所携带的“祝融号”火星车,成功降落在火星北半球,“祝融号”火星车质量为240kg,火星车悬停前的减速过程可以分为三个阶段:第一阶段为大气阻力减速阶段,减速至460m/s;接着打开降落伞,利用降落伞进一步减速至95m/s;第三阶段为动力减速阶段,利用平台底部7500N发动机点火产生反冲力,将速度减为0后悬停于距离火星表面约100m的高度,择机着陆(已知火星表面的重力加速度为 4m/s^2)。

(1) 如果忽略动力减速阶段的大气阻力,将该动力减速阶段的运动视为匀减速直线运动,求火星车在该阶段的加速度大小及下降的距离;

(2) 火星车即将着陆时,竖直向下的速度为1.5m/s,仅依靠着陆腿缓冲,着陆平台稳稳地落在火星表面,从着陆腿触地到火星车停止用时0.5s,求着陆器对火星地面的平均压力大小。

25. (20分)如图所示, ab 、 ef 是固定在绝缘水平桌面上的平行光滑金属导轨,导轨足够长,导轨间距为 d 。在导轨 ab 、 ef 间放置一个阻值为 R 的金属导体棒 PQ ,其质量为 $2m$,长度恰好为 d 。另一质量为 $4m$ 、电阻为 $2R$ 、长为 d 的金属棒 MN 也恰好能和导轨良好接触。起初时金属棒 MN 静止于 PQ 棒右侧某位置,整个装置处于磁感应强度大小为 B 、方向垂直于桌面向下的匀强磁场中。现有一质量为 m 、带一定电荷量的光滑绝缘小球在桌面上从 O 点(O 为导轨上的一点)以速度大小为 v_0 的速



考号
学号
姓名
班
学校
市(县、区)

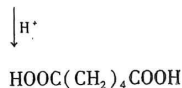
度沿与导轨 ef 成 37° 角的方向垂直于磁场方向进入磁场,随后小球垂直地打在金属棒 MN 的中点。已知小球与金属棒 MN 的碰撞过程中无机械能损失,小球碰撞前后电量保持不变,导轨的电阻不计,两金属棒运动过程中不相碰。($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$) 求:

(1)带电小球与金属棒 MN 相碰后的各自速度大小,请通过计算说明小球是否能与 MN 棒发生第二次碰撞;

(2)在两金属棒的整个运动过程中,金属棒 PQ 上产生的热量;

(3)在两金属棒的整个运动过程中,金属棒 MN 比金属棒 PQ 多滑动的距离。

26. (15 分) 己二酸 [$\text{HOOC}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$] 是一种十分重要的二元羧酸,主要用在合成尼龙-66、PBAT 可降解塑料等生产领域。某实验室采用在碱性条件下,用高锰酸钾氧化环己醇制备己二酸,反应原理为: $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH} + \text{MnO}_4^- + \text{OH}^- \longrightarrow \text{OOC}(\text{CH}_2)_4\text{COO}^- + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (未配平)

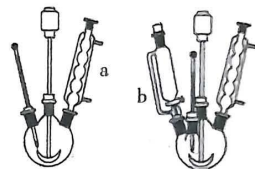


已知:环己醇相对分子质量为 100,熔点为 24°C ,沸点为 161°C ,密度为 0.95 g/mL ;己二酸相对分子质量为 146,微溶于水,且温度越低溶解度越小。

实验步骤如下:

- 向三颈瓶中加入 3.5 g 碳酸钠和 50 mL 温水,在搅拌下加入 10 g 高锰酸钾。
- 待高锰酸钾溶解后,用滴管慢慢加入 2.6 mL 环己醇,维持反应温度在 $43 \sim 47^\circ\text{C}$ 之间。
- 环己醇滴加完毕,待反应完成,使二氧化锰沉淀凝结,然后加适量固体亚硫酸氢钠除去过量的高锰酸钾。
- 趁热抽滤,滤渣用热水洗涤三次,合并滤液与洗涤液,用浓盐酸调 pH 至 1~2。
- 将滤液加热浓缩至 20 mL 左右,冷却,结晶,抽滤,洗涤,干燥,称重(得到产品 1.5 g),计算产率。请回答下列问题

- 仪器 a 的名称为 _____,使用时要从 _____ (填“上口”或“下口”)通入冷水。
- 本实验中高锰酸钾也可用浓硝酸代替,但用浓硝酸代替的缺点是 _____。
- 改进后的装置中,滴液漏斗 b 细支管的作用是 _____。
- 使用改进后的装置,考查了步骤 ii 中滴加速度分别为 6、18、25 $\text{s} \cdot \text{滴}^{-1}$ 共 3 种情况下的反应状况、滤渣和滤液及产品性状。见下表所示。



(A)改进前

(B)改进后

滴加时间 /min	滴加速度 /(s·滴 ⁻¹)	反应过程监控	滤渣	滤液	产品性状
20	6	7 min, $T = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$, 发生冲料; 20 min 滴加完, 反应完成	黑色, 偏褐色, 量大	澄清透明, 偏黄绿色	量少, 乳白色, 稍黄
60	18	$T_{\max} = 74\text{ }^{\circ}\text{C}$, 环己醇滴加完 $T = 44\text{ }^{\circ}\text{C}$, 60 min 反应完成	黑色固体	无色, 澄清透明	无色晶体
90	25	13 min, 温度没有变化; 23 min, $T = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{\max} = 53\text{ }^{\circ}\text{C}$; 环己醇滴加完, $T = 41\text{ }^{\circ}\text{C}$, 反应不完全, 水浴加热 20 min, 反应完成	黑色固体	无色, 澄清透明	无色片状晶体, 晶型很漂亮

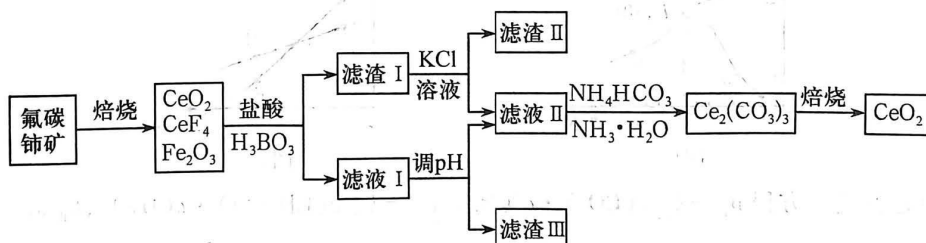
由表中数据可知, 本实验的关键因素是_____, 综合考虑, 环己醇的最佳滴速应为_____ $\text{s} \cdot \text{滴}^{-1}$ 。

(5) 步骤 iii 中除去多余高锰酸钾的原因是_____。

(6) 步骤 v 中为了除去可能的杂质和减少产品损失, 可用_____洗涤晶体。

(7) 本实验中己二酸的产率为_____ % (保留两位有效数字)。

27. (14 分) 二氧化铈 (CeO_2) 是一种重要的稀土氧化物, 可以用于光催化降解有机污染物, 利用氟碳铈矿 (主要成分为 CeCO_3F , 含 Fe_2O_3 、 FeO 等杂质) 制 CeO_2 的工艺流程如下:



已知: ①滤渣 I 主要成分为难溶于水的 $\text{Ce}(\text{BF}_4)_3$;

②常温下, $K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4.3 \times 10^{-7}$, $K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 5.6 \times 10^{-11}$,

$K_{sp}[\text{Ce}_2(\text{CO}_3)_3] = 1.0 \times 10^{-28}$;

③ Ce^{3+} 在空气中易被氧化为 Ce^{4+} 。

回答下列问题:

(1) CeCO_3F 中 Ce 元素的化合价为_____。

(2) 焙烧氟碳铈矿时, 提高焙烧效率的措施有_____ (写出两种); 实验室进行焙烧操作时一般在_____中进行。

(3) CeCO_3F 在焙烧时发生反应的化学方程式为_____。

(4) 上述流程中所加的盐酸要适当过量, 其目的是_____; 操作中可用硫酸和 H_2O_2 替换盐酸, 其优点是_____。

高三理科综合 第10页 (共16页)

(5) 写出从滤液 II 中沉淀铈的离子方程式_____。 Ce^{3+} 恰好沉淀完全 [$c(\text{Ce}^{3+})$ 为 $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$] 时溶液的 pH 为 5, 则溶液中 $c(\text{HCO}_3^-) =$ _____ mol/L (保留两位有效数字)。

28. (14 分) 为全面实现碳达峰和碳中和, 碳及其化合物的资源化利用成为研究热点。回答下列问题:

(1) CO_2 和 H_2 反应可生成甲醇。已知 101 kPa 和 298 K 时一些物质的标准摩尔生成热 (在 101 kPa 和一定温度下, 由最稳定单质生成 1 mol 纯物质的热效应, 称为该物质的标准摩尔生成热) 数据如表所示:

物质	$\text{H}_2(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
$\Delta_f H_m^\ominus (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	0	-393.5	-201	-241.8

① $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

② 在一定条件下, 向恒容密闭容器中充入 1 mol CO_2 和 3 mol H_2 , 发生反应①, 测得在相同时间内, 不同条件下 H_2 的转化率如图 1 所示 (在实验条件下催化剂不会失活), b 点前 L_1 高于 L_2 , b 点后 L_1 和 L_2 重合, 其原因可能是_____; T_2 时, 若起始压强为 15 atm, $K_p =$ _____ atm^{-2} (结果保留两位有效数字, K_p 为以分压表示的平衡常数, 分压 = 总压 $\times$ 物质的量分数)。

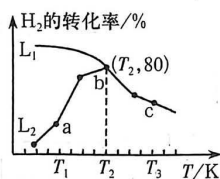


图1

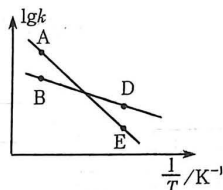


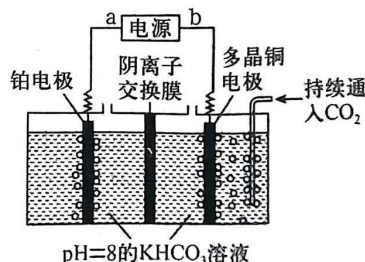
图2

③ 已知速率方程 $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} c(\text{CO}_2) \cdot c^3(\text{H}_2)$, $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} c(\text{CH}_3\text{OH}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})$, $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 是速率常数, 只受温度影响, 图 2 表示速率常数的对数 $\lg k$ 与温度的倒数 $\frac{1}{T}$ 之间的关系, A、B、D、E 分别代表图 1 中 a 点、c 点的速率常数, 点_____表示 a 点的 $\lg k_{\text{正}}$ 。

(2) 借助右图电解装置, 二氧化碳也能生成甲醇: 控制在一定温度, 持续通入二氧化碳, 电解过程中 HCO_3^- 物质的量基本不变, 则阴极电极反应式为_____。

(3) CO_2 和 C_2H_6 在催化剂作用下可以合成 C_2H_4 , 反应为: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) \quad \Delta H = +177 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 在 C_2H_4 合成体系内会发生副反应。

① 若发生副反应 $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{C}(\text{s})$, 会降低催化效率, 原因是_____。



②某温度下,若只存在副反应: $2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ 。向 a L 密闭容器中充入 2.1 mol C_2H_6 和 2.2 mol CO_2 , t min 后反应达到平衡,容器内 C_2H_4 为 1.4 mol, CO_2 为 0.2 mol,则 C_2H_6 的平衡总转化率为_____%(保留三位有效数字)。

29. (11 分)叶绿体内光反应过程如图 1 所示,其中 PS I 和 PS II 分别是光系统 I 和光系统 II。光系统是由光合色素和蛋白质等构成的复合体,能吸收利用光能进行电子传递。图中实线为 e^- 的传递过程,虚线为 H^+ 的运输过程。回答下列问题。

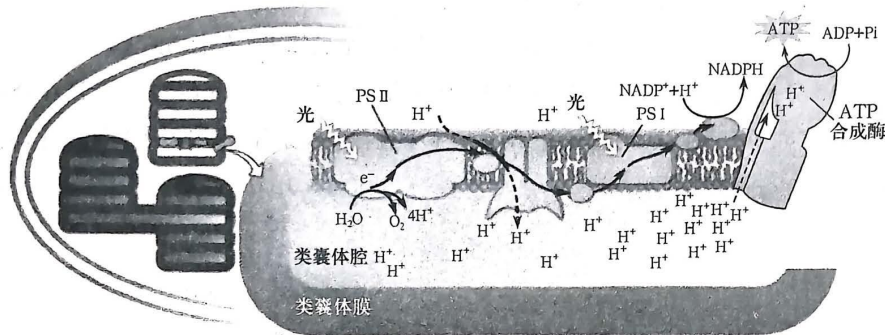


图 1

- (1)要提取绿叶中的色素,通常用的试剂是_____;进一步分离色素的方法是_____。
- (2)从物质变化的角度分析,叶绿体中光合色素吸收光能的用途为_____(答出三点)。
- (3)据图 1 分析,ATP 的合成是在 H^+ _____(填“顺”或“逆”)浓度梯度跨膜运输的驱动下实现的。从结构与功能相适应的角度来推测,在真核细胞有氧呼吸的第_____阶段也会发生类似的 ATP 合成过程,依据是_____。
- (4)1957 年,科学家爱默生通过实验探究得到如图 2 所示双光增益效应的结果,根据该实验结果,1960 年希尔等人提出了双光系统的概念。

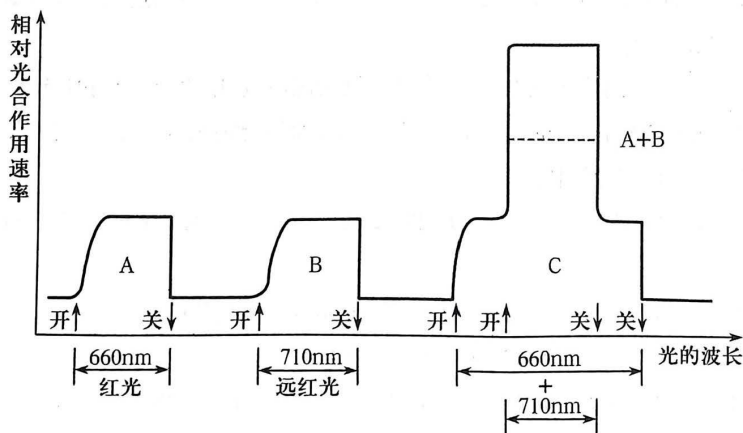


图 2

请以绿藻为实验材料,写出爱默生实验的思路:_____。

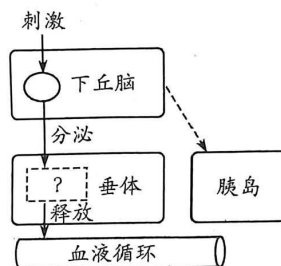
高三理科综合 第12页(共16页)

30. (11 分) 人体内下丘脑参与的部分调节过程如图所示, 其中“?”表示某种激素, 该激素通过增加细胞膜上水通道蛋白的数量, 促进肾小管和集合管对水的重吸收。回答下列问题。

(1) 图中的“刺激”为_____。经判断“?”为抗利尿激素, 其判断依据是_____。

(2) 糖尿病患者肾小管和集合管细胞膜上的水通道蛋白数量并没有减少, 但对原尿中水分的重吸收量降低, 最可能的原因是_____。

(3) 研究表明, 甲状腺激素分泌的过程, 存在着通过下丘脑-垂体-甲状腺轴进行的分级调节, 也存在着甲状腺激素对垂体分泌促甲状腺激素 (TSH) 和下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素 (TRH) 的负反馈调节。为探究 TSH 对下丘脑分泌 TRH 是否也存在负反馈调节, 研究人员以小鼠为实验对象设计实验。



①实验组和对照组小鼠的处理方式分别是_____、_____。

②实验结果和结论: 若_____, 则说明 TSH 对下丘脑分泌 TRH 存在负反馈调节; 否则就不存在。

31. (7 分) 野生大熊猫主要分布在秦岭至四川盆地以西的山地森林中, 由于受到道路、农田及村民砍柴等的干扰, 秦岭地区的大熊猫被分割成几个局域种群, 个别局域种群极小。我国已在秦岭建立多个自然保护区, 有关部门已决定统筹规划、建设秦岭国家公园。回答下列问题。

(1) 研究人员欲调查秦岭某较小的局域种群中大熊猫的种群数量变化情况, 可在不同时间采用_____ (填“标志重捕法”、“样方法”或“逐个计数法”) 进行统计。

(2) 大熊猫基因组中缺少编码纤维素酶的基因, 只能利用肠道内多种纤维素分解菌分解竹子中的部分纤维素, 大熊猫与其肠道内的纤维素分解菌的种间关系是_____。

(3) 经测算, 大熊猫摄取竹子等食物中的能量远多于流入大熊猫体内用于生长、发育、繁殖的有机物所含能量, 原因是_____。

(4) 建设秦岭国家公园可将多个大熊猫局域分布区连接起来, 更有利于大熊猫种群的繁衍和生物多样性的保护, 理由是_____。

32. (10 分) 在哺乳动物的体细胞中, 雌性个体比雄性个体多一条 X 染色体。在胚胎发育初期, 雌性个体细胞中的 2 条 X 染色体中会有 1 条随机发生固缩失活, 形成巴氏小体 (位于核膜内侧边缘), 从而使雌、雄动物在 X 染色体数量不同的情况下, 实现了 X 染色体上基因表达的蛋白质质量的平衡, 这就是剂量补偿效应。回答下列问题。

(1) 已知某种猫的毛色由位于 X 染色体上的基因控制, X^O 、 X^B 分别控制黄色、黑色。雄性个体有黄色、黑色两种毛色, 雌性个体有黄色、黑色、黑黄相间三种毛色。欲通过毛色来判断子代幼猫的性别, 则应选择亲本的基因型是_____; 假如在你设计的杂交实验子代中出现了黑黄相间的雄性猫, 那么可推测该雄性猫的父亲本的初级精母细胞在减数分裂过程中_____, 从而产生了异常的生殖细胞。

高三理科综合 第13页 (共16页)

(2)依据上述理论,人类的抗维生素D佝偻病中,基因型为 $X^D X^d$ 的患病程度_____(填“重于”、“等于”或“轻于”) $X^D X^D$ 和 $X^D Y$,其判断理由是_____。

(3)体育运动会上可从参赛运动员的口腔取样,在显微镜下观察口腔上皮细胞内_____来判断其性别。

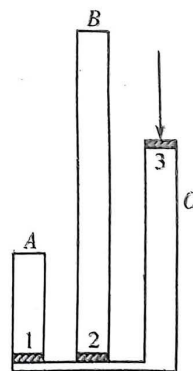
(二)选考题:共45分。请考生从给出的2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题作答,并用2B铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致,在答题卡上选答区域指定位置答题。如果多做,则每学科按所做的第一题计分。

33. [物理——选修3-3](15分)

(1)(5分)下列关于液体、固体性质的认识,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;每错选1个扣3分,最低得分为0分)。

- A. 晶体的物理性质表现为各向异性,是由于组成晶体的微粒在空间排列上具有周期性
- B. 同一物质可以形成不同结构的晶体
- C. 表面张力的产生原因是由于表面层内的液体分子比液体内部更密集的缘故
- D. 通常使用玻璃棒导流依据的原理是液体不能浸润玻璃棒的性质
- E. 液体的饱和蒸汽压随着温度的上升而变大,与体积无关

(2)(10分)如图所示,一玻璃装置放置在水平面上,竖直玻璃管A、B、C粗细均匀一样,A、B两管的上端封闭,C管上端开口,三管的下端在同一水平面内且通过细管相互连通。A、B、C三管的长度分别为 $L_A = 10\text{cm}$ 、 $L_B = 30\text{cm}$ 、 $L_C = 20\text{cm}$ 。A、B两管的下端通过轻质薄活塞1、2封闭,C的上端通过轻质薄活塞3封闭,初始时各管内气体的压强均与外界大气压相同。现用力缓慢地向下推活塞3,直至活塞2与活塞3之间的高度差第一次变为 $h = 2\text{cm}$ 时停止推动。已知外界大气压为 $p_0 = 75\text{cmHg}$,活塞密封性良好,不计活塞与玻璃管之间的摩擦,忽略玻璃装置下方细管的体积,在整个过程中封闭气体温度保持不变。在停止推动时,求:



- (i) 1、2两个活塞之间的高度差;
- (ii) A管中气体的压强。

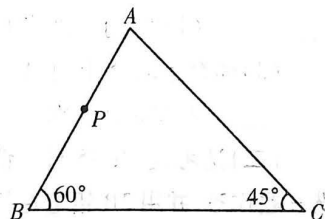
34. [物理——选修3-4](15分)

(1)(5分)下列对于光的认识,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;每错选1个扣3分,最低得分为0分)

- A. 光从空气射入玻璃中时,光的传播速度发生变化
- B. 白光的干涉图样是彩色的,是因为发生干涉时光的频率发生了变化
- C. “闻其声不见其人”是因为声波比光波的衍射更明显
- D. 使用双缝干涉实验装置测量光的波长时,想要观察到更多的干涉条纹,可通过减小双缝之间的距离实现或者增大双缝到目镜之间的距离实现
- E. 光的偏振现象说明光是一种横波

高三理科综合 第14页(共16页)

(2)(10分)如图所示 $\triangle ABC$ 为某透明棱镜的横截面,其中 $\angle B = 60^\circ$, $\angle C = 45^\circ$ 。一束单色光由真空从 AB 边上的 P 点射入棱镜,在 AC 边上恰好没有光线射出,最终光线垂直于 BC 边射出棱镜。已知光在真空中传播的速度为 c ,求:



(i) 棱镜对该单色光的折射率以及单色光在棱镜中的传播速度;

(ii) 光线从 P 进入棱镜时的入射角。

35. [化学——选修3:物质结构与性质](15分)

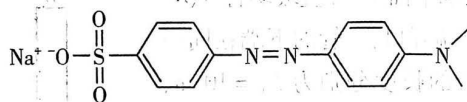
某些过渡金属(如钛、铜)及其化合物,以其高导电性和丰富的物理化学性质在材料领域大放异彩。

(1) 钛比钢轻、比铝硬。基态钛原子的价层电子排布式为_____,钛原子核外电子占据的轨道数为_____。

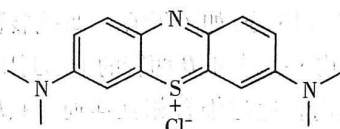
(2) 铜的下列状态中,失去最外层一个电子所需能量最小的是_____。

- A. $[\text{Ar}]3d^{10}4p^1$ B. $[\text{Ar}]3d^{10}$ C. $[\text{Ar}]3d^94s^1$ D. $[\text{Ar}]3d^{10}4s^1$

(3) 二氧化钛是良好的光催化剂,可催化转化多种有毒物质,如:可将水中的 NO_2^- 转化为 NO_3^- ,将甲基橙、亚甲基蓝、 HCHO 转化为 CO_2 等。



甲基橙



亚甲基蓝

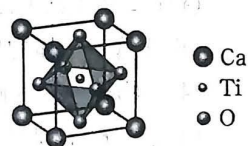
① NO_3^- 的空间构型是_____。

②甲基橙、亚甲基蓝中C原子的杂化类型有_____。

③常温下, CO_2 、 HCHO 在水中溶解度之比大约是1:500,其主要原因是_____。

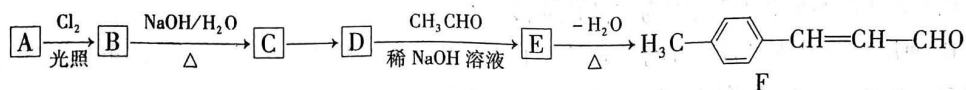
(4) 黄铜矿炼铜过程中会产生 SO_2 ,与 SO_2 互为等电子体的分子和阴离子分别为_____ (各写一种即可)。

(5) 钙钛矿型太阳能电池近年越来越受到科学界的关注,其效率提升速度超越过去任何一类电池。某种钙钛矿晶胞如图所示,则钙原子的配位数是_____,若阿伏加德罗常数的值为 N_A ,晶胞中钙原子与氧原子的最近距离为 a pm。则该晶胞的密度为_____ g/cm^3 。(列出计算式)



36. [化学——选修5:有机化学基础](15分)

苯的同系物A可以按如下途径合成一种食品保鲜剂F



已知: $\text{RCHO} + \text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow{\text{稀 NaOH 溶液}} \text{RCH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CHO}$

回答下列问题:

(1) A 的化学名称是_____, D→E 的反应类型为_____。

(2) C→D 的化学方程式为_____。

(3) E 的结构简式是_____。

(4) 检验 F 中的碳碳双键的方法是_____。

(5) E 的同分异构体中, 满足下列条件的有_____种。

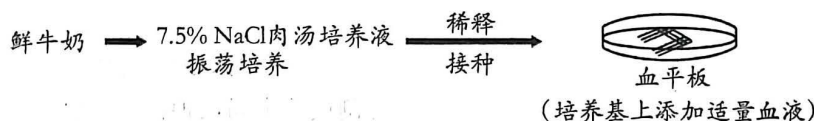
(a) 苯环上有 2 个取代基; (b) 能发生银镜反应; (c) 能与 FeCl_3 发生显色反应。

其中核磁共振氢谱有 5 组峰, 且峰面积之比为 6:2:2:1:1 的同分异构体的结构简式为_____。

(6) 写出以乙醇为原料制备 1,3-丁二醇的合成路线(其他无机试剂任选)。

37. [生物——选修 1: 生物技术实践](15 分)

金黄色葡萄球菌具有高度耐盐性, 感染人体易导致肺炎、肠炎等。某人饮用鲜牛奶后出现肠胃不适, 怀疑是鲜牛奶中含有金黄色葡萄球菌导致, 为验证这一推测, 进行了如图实验。回答下列问题。



(1) 实验中所用的肉汤培养基可为微生物提供的营养成分包括水、无机盐、_____等; 从培养过程分析, 振荡培养的目的是_____; 从功能分析, 该培养基属于_____培养基。

(2) 接种环节除本实验中方法外, 还有_____; 后者除用于分离微生物外, 还常用于统计样品中活菌的数目, 依据是_____。

(3) 金黄色葡萄球菌在血平板上生长时会破坏菌落周围的红细胞, 使其褪色。经过实验, 发现血平板上菌落周围出现_____, 初步证明鲜牛奶中含有金黄色葡萄球菌。若要对本实验进一步完善, 可增设一组对照, 该组的处理是_____。

38. [生物——选修 3: 现代生物科技专题](15 分)

新冠病毒通过表面的刺突蛋白(S 蛋白)与人呼吸道黏膜上皮细胞的受体结合, 侵入人体, 引发疾病。回答下列问题。

(1) RT-PCR 技术常用于新冠病毒的核酸检测, 该技术是指以病毒的 RNA 为模板, 通过_____过程合成 cDNA, 并对 cDNA 进行 PCR 扩增。检测时还需要特异性探针, 制备探针的依据是_____, 检测原理是_____。

(2) 研制抗 S 蛋白的单克隆抗体, 需要先给小鼠注射_____以激活小鼠的免疫细胞; 体外培养杂交瘤细胞时, 需定期更换培养液, 以_____; 该单克隆抗体可用于制备新冠病毒抗原检测试剂盒, 优点是_____。

(3) 生产新冠病毒灭活疫苗时需要先经过动物细胞培养这一步骤, 目的是_____。新冠疫苗一般需要多次注射, 原因是可以_____, 以持续保护人体不受新冠病毒的侵害。

高三理科综合 第16页(共16页)

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

Q 自主选拔在线