

衡水中学 2019-2020 学年度下学期八调考试 理综测试

第 I 卷 选择题 (共 126 分)

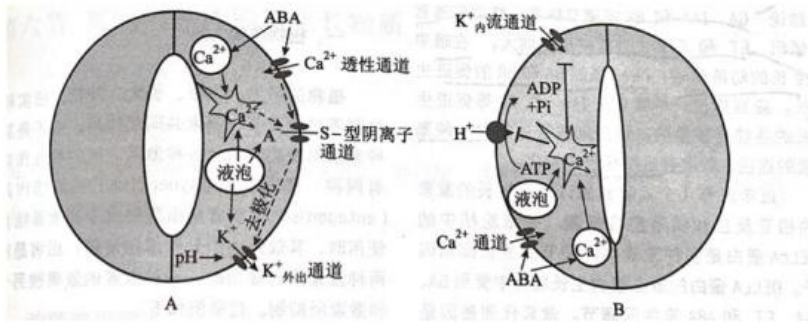
一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 新型冠状病毒是一种具有囊膜的新型 RNA 病毒，囊膜的主要成分为脂质和蛋白质，下列分析正确的是 ()
 - A. 新型冠状病毒需要携带自身的逆转录酶入侵人体细胞
 - B. 病毒囊膜中的脂质作为抗原可引起人体的特异性免疫反应
 - C. 75%酒精能破坏新型冠状病毒的囊膜使其灭活
 - D. 新型冠状病毒需要通过核孔进入到细胞核中完成复制
2. 下列关于科学家完成的经典实验的叙述，正确的是 ()
 - A. 赫尔希和蔡斯以大肠杆菌为材料证明其遗传物质为 DNA
 - B. 克里克与沃森利用同位素标记法证明了 DNA 的半保留复制
 - C. 克里克利用 T4 噬菌体证明翻译时 mRNA 上的碱基可以重复阅读
 - D. 艾弗里的实验中提取到的 S 型细菌的 DNA 纯度越高转化就越有效
3. 为了在杂交后代中选育有色洋葱，在种子萌发阶段，用分光光度法测定其幼苗叶片叶绿素的绝对含量进行间接甄别，尽早淘汰杂交后代中的白皮洋葱植株，结果如下表。下列叙述正确的是

洋葱品种	黑暗下叶绿素含量 (mg/L)	光照下叶绿素含量 (mg/L)
红皮	4.6	16.9
黄皮	4.2	15.5
白皮	3.3	2.7

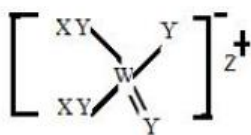
- A. 光照下红皮洋葱的叶绿素含量最高，其细胞光反应强度一定高于白皮洋葱
- B. 比较光照条件下叶片叶绿素含量的差异，更有利于筛选出有色洋葱种苗
- C. 与无性繁殖相比，杂交育种得到的子代洋葱叶绿素含量更稳定
- D. 用纸层析法替代分光光度法，可比较四条色素带中扩散最快的两个条带的宽窄进行甄别

4. 经过长期研究，脱落酸（ABA）对气孔关闭起到一定调节作用。包括促进气孔关闭（图A）和抑制气孔张开（B）两条途径。从图中A可知，当ABA与质膜受体结合后，就使保卫细胞内钙离子浓度增加，ABA也活化了钙离子通道与阴离子通道。大多数阴离子外流，使其去极化，于是钾离子通过钾离子外出通道流出细胞外；B图ABA通过增加细胞内钙离子浓度，阻断钾离子和氢流入来调控气孔，抑制张开。根据信息下列说法错误的是（ ）



- A. 据图可知，ABA促进了钾离子，氯离子外流，从而促进气孔关闭
- B. ABA的作用下，使保卫细胞吸水，气孔开度减小甚至关闭
- C. 由图B可知ABA同样增加胞内钙离子浓度。钙离子浓度升高，一方面会阻断钾离子流入，另一方面抑制质膜质子泵作用，从而抑制气孔张开。
- D. ABA具有促进叶脱落，气孔关闭，同时也可以抑制种子发芽
5. 种群的空间结构指的是组成种群的个体在其生活空间中的状态或布局，包括随机的、均匀的、集群的分布三种类型，受环境中食物资源影响，下列说法错误的是（ ）
- A. 当食物资源丰富且斗争激烈时，会出现均匀性分布
- B. 当食物资源分布均匀，种群内个体间没有彼此吸引或排斥的情况下，才产生随机分布
- C. 当食物资源不平均分布，可产生集群分布
- D. 当食物资源丰富但斗争不激烈时，最可能产生均匀分布
6. 遗传漂变或基因漂变（genetic drift），是指种群基因库在代际发生随机改变的一种现象。由于任何一个个体的生存与繁殖都受到随机因素影响，繁殖过程可看做一种抽样，子代携带的等位基因即是对亲代抽取的一种样本。这一过程中的抽样误差使子代中的等位基因频率与亲代并不相等，尤其是在小种群中。根据以上信息下列叙述错误的是（ ）
- A. 遗传漂变可以改变种群基因频率
- B. 种群越大，遗传漂变越弱；种群越小，遗传漂变越强
- C. 遗传漂变可能改变某一等位基因的频率，甚至致其完全消失，进而增强了种群的遗传多样性
- D. 自然选择和遗传漂变都可以成为进化的动力

7. 下列说法不正确的是()
- A. 高吸水性树脂属于功能高分子材料
- B. 我国已能利用 3D 打印技术, 以钛合金粉末为原料, 通过激光熔化逐层堆积, 来制造飞机钛合金结构件, 高温时可用金属钠还原相应的氯化物来制取金属钛
- C. 人造纤维、合成纤维和光导纤维都是有机高分子化合物
- D. 氢气是 21 世纪极有前途的新型能源, 科学家可以利用蓝绿藻等低等植物和微生物在阳光作用下使水分解产生氢气从而利用氢能。
8. 短周期主族元素X、Y、Z、W的原子序数依次增大, 可以形成如下图所示的物质, X、Y、Z在不同周期, 下列说法正确的是



- A. 原子半径: $r(W) > r(Z) > r(Y) > r(X)$
- B. 从价键角度分析由X、Y和W可以组成X: Y: W=3:4:1, 3:3:1或者3:2:1的化合物
- C. X和Z可以形成化合物, 与1分子水反应转移 $2e^-$
- D. W的简单气态氢化物的热稳定性比Y的强
9. 高铁酸盐能有效氧化降解污水中的硝基苯等有机物。双阴极室电解制备高浓度 Na_2FeO_4 的装置如图 1, 电解槽以平板灰口铸铁为阳极, 以镍网为阴极材料, 用电解法制备高铁酸盐。阴阳极电解液同为质量分数为 40% 的 NaOH 溶液。PH 对硝基苯的降解率的影响如图 2. 已知高铁酸盐在强碱性下较稳定, 其氧化性随酸性增强而增强, 下列说法错误的是()
- A. 阳极的电极反应式 $\text{Fe} + 8\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{FeO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O} + 6e^-$
- B. 电解结束后阴极室的溶液可除去污水中的 Ni^{3+} , Cu^{2+} 等重金属离子
- C. 高铁酸盐的氧化性越强, 对有机物的降解效果越好
- D. 中性条件下高铁酸盐的还原产物对污水中的悬浮物具有絮凝沉降的作用

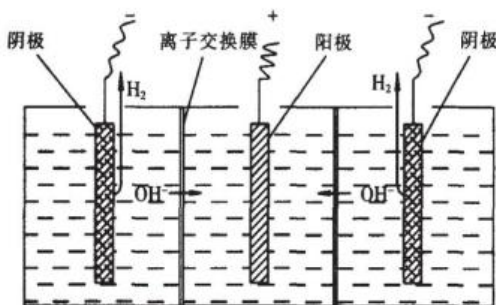


图1 电解槽示意

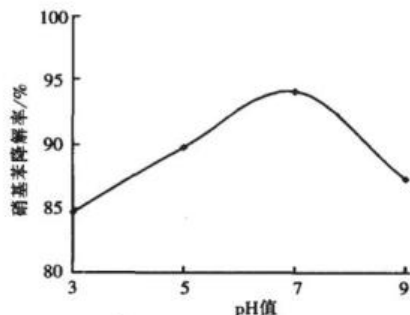
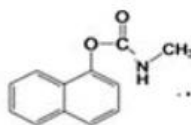


图2 pH 值对硝基苯降解的影响

10 西维因是一种高效低毒杀虫剂，结构简式如图所示



有关说法正确的是

- A. 西维因分子式为 $C_{12}H_{10}NO_2$
- B. 西维因分子中至少有21个原子共平面
- C: 1mol西维因最多能与 7 mol氢气发生加成反应
- D: 1mol西维因最多能与3mol氢氧化钠发生反应

11.某小组研究 Na_2S 溶液与 $KMnO_4$ 溶液反应，探究过程如下

实验序号	I	II
实验过程	<p>滴加10滴(约0.3mL) 0.1mol/L Na_2S 溶液</p> <p>5mL 0.01mol/L 酸性 $KMnO_4$ 溶液(H_2SO_4酸化至pH=0)</p>	<p>滴加10滴(约0.3mL)0.1mol/L酸性 $KMnO_4$ 溶液(H_2SO_4酸化至pH=0)</p> <p>5mL 0.1mol/L Na_2S 溶液</p>
实验现象	紫色变浅 ($pH < 1$), 生成棕褐色沉淀 (MnO_2)	溶液呈淡黄色 ($pH \approx 8$), 生成浅粉色沉淀 (MnS)

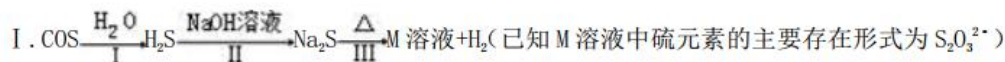
资料: i. MnO_4^- 在强酸性条件下被还原为 Mn^{2+} , 在近中性条件下被还原为 MnO_2

ii. 单质硫可溶于硫化钠溶液, 溶液呈淡黄色。

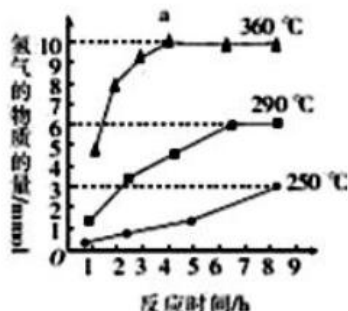
下列说法正确的是

- A. 根据实验可知, Na_2S 被还原
- B. 取实验 I 中少量溶液进行实验, 检测到有 SO_4^{2-} , 得出 S^{2-} 被氧化成 SO_4^{2-}
- C. 实验 I 中反应离子方程式: $2MnO_4^- + 3Mn^{2+} + 2H_2O = 5MnO_2 \downarrow + 4H^+$
- D. 实验 II 中反应结束后溶液呈淡黄色, 有 MnO_2 生成

12. 磷化氢气体(PH_3)是一种强烈的储粮害虫杀剂,其制取原理类似于实验室制氨气,空气中磷化氢气体达到 2PPM 以上时就会造成人畜中毒。氧硫化碳(COS)可替代磷化氢而被用作熏蒸剂。氧硫化碳水解及部分应用流程如下(部分产物已略去):



II. 如图是反应 III 中,在不同反应温度下,反应时间与 H_2 产量的关系(Na_2S 初始含量为 3mmol) 下列说法不正确的是 ()



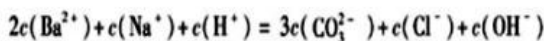
- A、组成氧硫化碳和磷化氢的各原子中,原子半径最大的元素在周期表中的位置是第三周期第 VA 族。
 B、反应 III 中生成 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 的离子方程式为 $2\text{S}^{2-} + 5\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 4\text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$ 。
 C、由图象分析可知, a 点时 M 溶液中除 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 外,无其他含硫微粒。
 D、 $24\text{CuSO}_4 + 11\text{PH}_3 + 12\text{H}_2\text{O} = 8\text{Cu}_3\text{P} \downarrow + 3\text{H}_3\text{PO}_4 + 24\text{H}_2\text{SO}_4$, 当吸收 2.2mol PH_3 时转移电子 4.8mol

13. 室温下,向某 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的混合溶液中逐滴加入 BaCl_2 溶液,溶液中 $\lg c(\text{Ba}^{2+})$

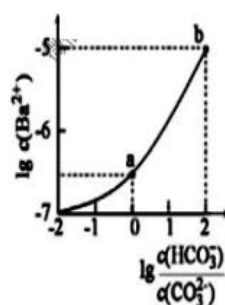
与 $\lg \frac{c(\text{HCO}_3^-)}{c(\text{CO}_3^{2-})}$ 的变化关系如右图所示。下列说法正确的是

(已知: H_2CO_3 的 K_{a1} 、 K_{a2} 分别为 4.2×10^{-7} 、 5.6×10^{-11})

- A. a 对应溶液的 pH 小于 b
 B. b 对应溶液的 $c(\text{H}^+) = 4.2 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 C. a 对应的溶液中一定存在:



D. a→b 对应的溶液中 $\frac{c(\text{H}_2\text{CO}_3)}{c(\text{HCO}_3^-)} > \frac{c(\text{HCO}_3^-)}{c(\text{CO}_3^{2-})}$

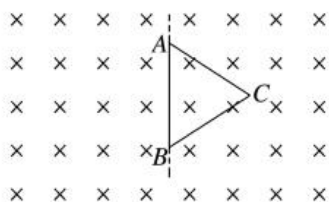


二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中, 14~18 只有一个选项是正确的; 19~21 有多个选项是正确的。全部选对得 6 分, 选对但不全得 3 分, 有选错的得 0 分

14. 2018年3月14日,著名物理学家斯蒂芬·威廉·霍金逝世,引发全球各界悼念.在物理学发展的历程中,许多物理学家的科学研究为物理学的建立做出了巨大的贡献.关于下列几位物理学家所做科学贡献的叙述中,正确的是()

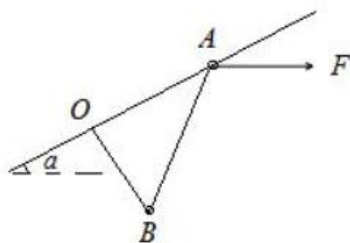
- A. 卡文迪许将行星与太阳、地球与月球、地球与地面物体之间的引力规律推广到宇宙中的一切物体,得出万有引力定律
- B. 法拉第通过长时间的实验研究发现了通电导线周围存在磁场
- C. 查德威克用 α 粒子轰击 Be 原子核发现了中子
- D. 爱因斯坦的光子说认为,只要光照时间足够长,所有电子最终都能逸出金属表面成为光电子

15. 如图所示,边长为 L 的正三角形金属线框处于匀强磁场中,开始时线框平面与磁场垂直,磁场的磁感应强度为 B ,让线框以 AB 边为轴以角速度 ω 在磁场中匀速转过 180° 的过程中,则()



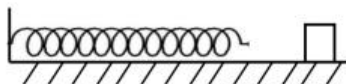
- A. 穿过线框导线横截面的电荷量为 0
- B. 线框中的感应电流方向先沿 $ACBA$ 后沿 $ABCA$
- C. 线框中的平均感应电动势为 $\frac{\sqrt{3} \omega BL^2}{2\pi}$
- D. 线框中感应电动势的有效值为 $\frac{\sqrt{3}}{4} BL^2 \omega$

16. 如图所示,一固定的细直杆与水平面的夹角为 $\alpha=30^\circ$. 一个质量忽略不计的轻环 A 套在直杆上,一根轻质细线的一端固定于直杆上的 O 点,细线依次穿过小环 B 和轻环 A . 一水平向右的外力 F 作用于细线另一端使系统处于静止. 不计一切摩擦,设小环 B 的质量为 m ,重力加速度为 g ,则水平外力 F 大小为()



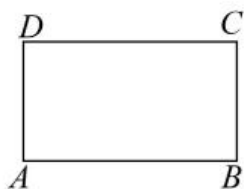
- A. mg
- B. $\frac{\sqrt{3}}{3} mg$
- C. $\frac{2\sqrt{3}}{3} mg$
- D. $2mg$

17. 粗糙水平面上，一质量 $m=2\text{kg}$ 的滑块，以某初速度冲向一处于原长状态的轻弹簧。压缩弹簧的过程中，滑块受到一个恒定的水平向左的拉力 F ，当弹簧的弹力为 8N 时，物块的加速度大小为 1m/s^2 、方向向右，则对滑块向左压缩弹簧的过程，下列说法正确的是（ ）



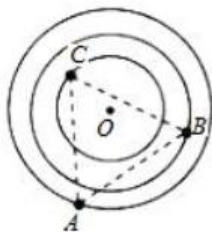
- A. 滑块与弹簧组成的系统的机械能一直增加
- B. 滑块与弹簧组成的系统的机械能一直减少
- C. 滑块的动能一直增加
- D. 滑块的动能一直减少

18. 如图所示，无穷大的匀强电场与矩形 $ABCD$ 在同一平面内， $AB=2\text{cm}$ 、 $BC=1\text{cm}$ 。取 C 点的电势为 0 ，一电子在 A 点的电势能为 3eV 。当把该电子以 2eV 的初动能从 C 点沿某一方向发射出来，电子刚好可以到达 B 点，且动能为 5eV ，则下列说法中正确的是（ ）



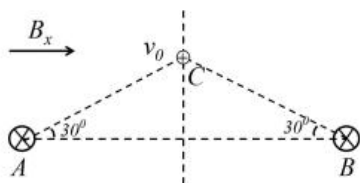
- A. $\varphi_A = 3\text{V}$
- B. $U_{CB} = 3\text{V}$
- C. 电场强度的大小为 $300\sqrt{2}\text{V/m}$
- D. 电子以相同的初动能从 C 点沿其他方向发射，有可能运动到 D 点

19. 宇宙空间有一种由三颗星体 A 、 B 、 C 组成的三星体系，它们分别位于等边三角形 ABC 的三个顶点上，绕一个固定且共同的圆心 O 做匀速圆周运动，轨道如图中实线所示，其轨道半径 $r_A > r_B > r_C$ ，忽略其他星体对它们的作用，可知这三颗星体（ ）



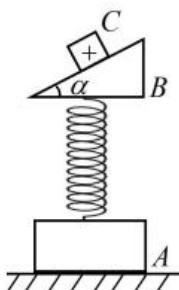
- A. 加速度大小关系是 $a_A > a_B > a_C$
- B. 线速度大小关系是 $v_A > v_B > v_C$
- C. 质量大小关系是 $m_A > m_B > m_C$
- D. 所受万有引力合力的大小关系是 $F_A < F_B < F_C$

20. 如图所示，纸面内有方向水平向右，大小未知的匀强磁场 B_x ，两长直导线 A 、 B 垂直于纸面放置，电流大小相同，方向垂直于纸面向里，在 AB 连线的中垂线上有一点 C ， $\angle CBA = \angle CAB = 30^\circ$ ，每段导线在 C 点产生的磁感应强度大小都为 B_0 ；一正点电荷以 v_0 垂直于纸面向里经过 C 点，受到的洛伦兹力大小为 f_1 ；如果将 A 的电流反向，该电荷仍然以 v_0 垂直于纸面向里经过 C 点，在 C 点受到的洛伦兹力为 f_2 ，且 $\frac{f_1}{f_2} = \frac{3}{\sqrt{7}}$ ， B_x 的大小为 ()



- A. B_0 B. $2B_0$ C. $\sqrt{3}B_0$ D. $5B_0$

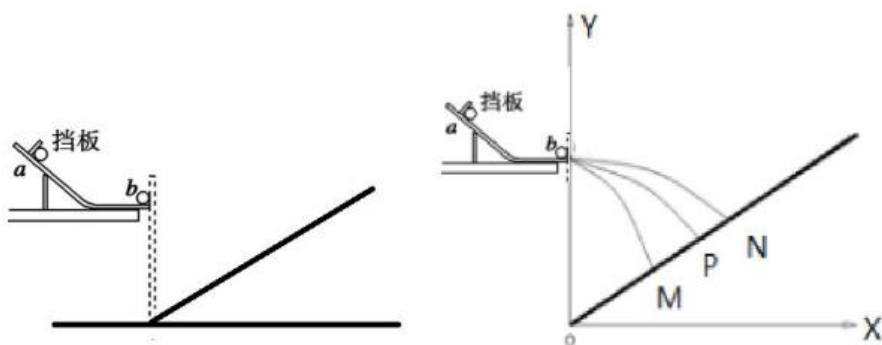
21. 如图所示， A 、 B 之间用一根轻弹簧连接在一起，斜面 B 的倾角 $\alpha = 30^\circ$ ， C 带正电，带电量为 q ，静止在 B 上，其中 $m_A = 2m$ 、 $m_B = 3m$ 、 $m_C = m$ ，在空间中增加一个场强大小为 $E = \frac{mg}{q}$ 、方向竖直向下的静电场，下列说法中正确的是 ()



- A. 加电场的瞬间地面对 A 的支持力大小变为 $7mg$
 B. 加电场的瞬间 B 对 C 的摩擦力变大
 C. 加电场的瞬间 C 可能相对于 B 滑动
 D. 加电场的瞬间 C 对 B 的弹力大小为 $\frac{7}{8}\sqrt{3}mg$

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

22. (6分)



图甲

图乙

为验证“两小球碰撞过程中动量守恒”，某同学用如图所示的装置进行如下的实验操作：

I. 先将斜槽轨道的末端调整水平，在一块平木板表面先后钉上白纸和复写纸，并将该木板竖直立于靠近槽口处，然后让木板绕与地面交点向右转动一定角度，然后固定木板，使小球 a 从斜槽轨道上某固定点 A 处由静止释放，撞到木板并在白纸上留下点迹 P；

II 然后把半径相同的小球 b 静止放在斜槽轨道水平段的最右端 B 点，让小球 a 仍从原固定位置由静止开始滚下与小球 b 相碰后，两球撞在木板上得到痕迹 M 和 N；

III 用天平测得 a、b 两小球的质量分别为 m_a 、 m_b ，

IV. 该同学建立一个直角坐标系，如图所示，并将刻度尺测得数据标在坐标纸上，坐标值为 $B(O, h), P(x_1, y_1), M(x_2, y_2), N(x_3, y_3)$

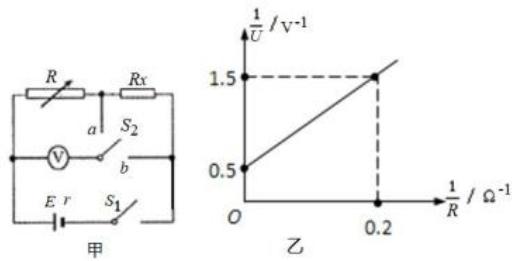
- (1) 本实验中所选用的两小球质量关系为 m_a _____ m_b (填“>”、“<”或“=”)；
- (2) 小球 a 下滑过程中与斜槽轨道间存在摩擦力，这对实验结果 _____ 产生误差 (填“会”或“不会”)；
- (3) 用本实验中所测得的量来验证两球碰撞过程动量守恒，其表达式为 _____。

23. (9分) 利用如图甲所示的电路，既可以测定值电阻 R_x 的阻值，又可以测电源的电动势 E 和 内阻 r 。

实验器材有：待测电源（电动势 E 、内阻 r 均未知），待测电阻 R_x ，理想电压表 V （内阻很大），

电阻箱 R (0-99.99 Ω)，单刀单掷开关 S_1 ，单刀双掷开关 S_2 ，导线若干。请完成下列填空：

- (1) 先测电阻 R_x 的阻值，步骤如下：



①闭合 S_1 ，将 S_2 切换到 a ，调节电阻箱，读出电阻箱阻值 R_1 和对应的电压表示数 U_1 ；

②_____；

③计算待测电阻 $R_x =$ _____

(用测得的物理量字母表示)。

(2) 再测电源的电动势 E 和 内阻 r ，步骤如下：

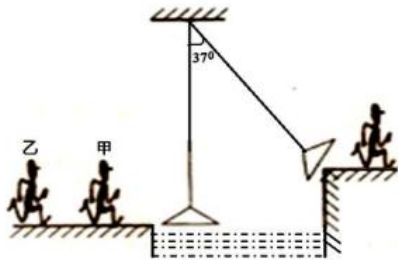
A. 按方法 (1) 测得电阻 $R_x = 8.2 \Omega$ ；

B. 闭合 S_1 ，将 S_2 切换到 a ，多次调节电阻箱，读出多组电阻箱示数 R 和对应的电压表示数 U ，由测得的数据，绘出了如图乙所示的 $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$ 图象，求出 $E =$ _____ V， $r =$ _____ Ω (均保留 2 位有效数字)。

C. 若闭合 S_1 ，将 S_2 切换到 b ，多次调节电阻箱，读出多组电阻箱示数 R 和对应的电压表示数 U ，由测得的数据，绘出相应的 $\frac{1}{U} - \frac{1}{R + R_x}$ 图线，根据图线得到电源电动势 E 和内阻 r 。这种

做法与步骤②的做法比较，步骤_____更恰当些(填步骤“B”或“C”)。

24. (12 分) 在一个风景区有一个“跳板过河”玩点很是刺激。如图所示，长为 4.0m 的轻绳上端固定，下端连接一个质量为 10kg 的平板，质量均为 50kg 的甲、乙两人一前一后分别向右匀速运动并以此速度跳上平板。甲跳上平板之后与平板立即达到共同速度，绳摆过 37° 到达小河对岸的平台高度时速度恰好为零。甲离开平板后，平板又从静止开始第一次摆回到最低点时，乙又跳上平板，与平板立即达到共同速度，乙到达小河对岸的平台高度时速度也恰好为零，不计空气阻力以及轻绳悬挂点的摩擦，取 $g=10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ，求：



- (1) 甲匀速运动的速度为多大?
- (2) 乙匀速运动的速度为多大?

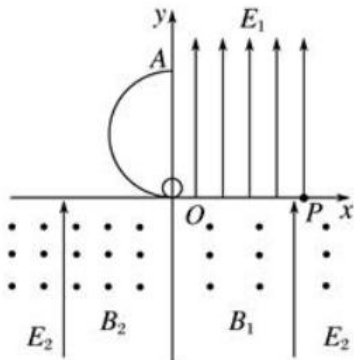
25. (20分) 在竖直平面直角坐标系 xOy 内, 第 I 象限存在沿 y 轴正方向的匀强电场 E_1 , 第

$$\frac{mg}{q}$$

III、IV 象限存在沿 y 轴正方向的匀强电场 E_2 ($E_2 = \frac{mg}{q}$), 第 IV 象限内还存在垂直于坐标平面向外的匀强磁场 B_1 , 第 III 象限内存在垂直于坐标平面向外的匀强磁场 B_2 . 一带正电的小球 (可视为质点) 从坐标原点 O 以某一初速度 v 进入光滑的半圆轨道, 半圆轨道在 O 点与 x 轴相切且直径与 y 轴重合, 如图 2 所示, 小球恰好到达轨道最高点 A 并垂直于 y 轴飞出进入第 I 象限

$$\frac{4\sqrt{3}}{3}R$$

的匀强电场中, 偏转后经 x 轴上 $x = \frac{4\sqrt{3}}{3}R$ 处的 P 点进入第 IV 象限磁场中, 然后从 y 轴上 Q 点 (未画出) 与 y 轴正方向成 60° 角进入第 III 象限磁场, 最后从 O 点又进入第一象限电场. 已知小球的质量为 m , 电荷量为 q , 圆轨道的半径为 R , 重力加速度为 g . 求:



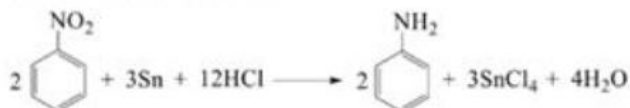
- (1) 小球的初速度大小; (4分)
- (2) 电场强度 E_1 的大小; (5分)
- (3) B_1 与 B_2 的比值。(11分)

26. (15)

苯胺 () 是重要的化工原料。某兴趣小组在实验室里进行苯胺的相关实验。

已知：① 与 NH_3 相似，与盐酸反应生成易溶于水的盐 ()。

② 用硝基苯制取苯胺的反应原理：



③ 有关物质的部分物理性质见下表：

物质	熔点/ $^{\circ}\text{C}$	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	溶解性	密度/ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$
苯胺	-6.3	184	微溶于水，易溶于乙醚	1.02
硝基苯	5.7	210.9	难溶于水，易溶于乙醚	1.23
乙醚	-116.2	34.6	微溶于水	0.7134

I. 比较苯胺与氨气的性质

(1) 将分别蘸有浓氨水和浓盐酸的玻璃棒靠近，产生白烟，反应的化学方程式为_____；

用苯胺代替浓氨水重复上述实验，却观察不到白烟，原因是_____

II. 制备苯胺

往图 1 所示装置 (夹持装置略，下同) 的冷凝管口分样加入 20 mL 浓盐酸 (过量)，置于热水浴中回流 20 min，使硝基苯充分还原；冷却后，往三颈烧瓶中滴入一定量 50% NaOH 溶液，至溶液呈碱性。



图 1

(2) 冷凝管的进水口是_____ (填“a”或“b”)。

(3) 滴加 NaOH 溶液的主要目的是析出苯胺，反应的离子方程式为_____。

III. 提取苯胺

i. 取出图 1 所示装置中的三颈烧瓶，改装为图 2 所示装置。加热装置 A 产生水蒸气，烧瓶 C 中收集到苯胺与水的混合物；分离混合物得到粗苯胺和水溶液。

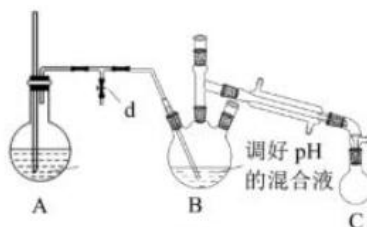


图 2

ii. 往所得水溶液中加入氯化钠固体，使溶液达到饱和状态，再用乙醚萃取，得到乙醚萃取液。

iii. 合并粗苯胺和乙醚萃取液，用 NaOH 固体干燥，蒸馏后得到苯胺 2.79 g。

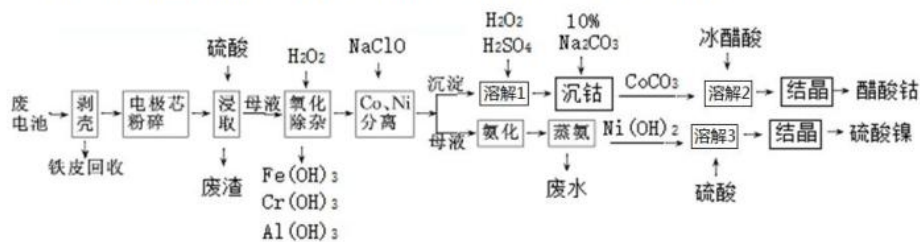
(4) 装置 B 无需用到温度计, 理由是_____。

(5) 操作 i 中, 为了分离混合物, 取出烧瓶 C 前, 应先打开止水夹 d, 再停止加热, 理由是_____。

(6) 该实验中苯胺的产率为_____。

(7) 欲在不加热条件下除去苯胺中含少量硝基苯杂质, 简述实验方案: _____

27、(14分) 镍电池是一类应用比较广泛的可充电电池, 报废后除了可以直接回收金属外壳外, 其芯废料中还含有大量可利用的金属元素: 镍元素可达 50%左右, 钴、铝、铁、铬 1%~10%。某课题小组研究废镍电池资源化生产醋酸钴、硫酸镍, 工艺流程图如下:



回答下列问题:

(1) 废料中金属元素多以单质存在, 不宜用浓硫酸浸取。用稀硫酸浸取时, 为了提高浸取率, 可以采取的措施是_____ (任写一条)

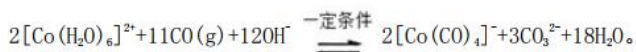
(2) 氧化除杂时先加入 H_2O_2 溶液, 再调 pH 为 4.5-5.2。加入 H_2O_2 的目的是_____ (用离子方程式表示)

(3) 将除杂后的滤液中加入 $NaClO$ 溶液, 反应后溶液为酸性, Co^{2+} 转化为 $Co(OH)_3$ 而 Ni^{2+} 不发生变化, 从而实现钴镍分离。写出该过程反应的离子方程式_____

(4) “溶解 1” 过程中, H_2O_2 的作用是做_____剂

(5) CO 气体与碱性醋酸钴溶液在一定条件下反应可用于制备重要的催化剂四羰基钴钠

【 $NaCo(CO)_4$ 】, 反应原理为:

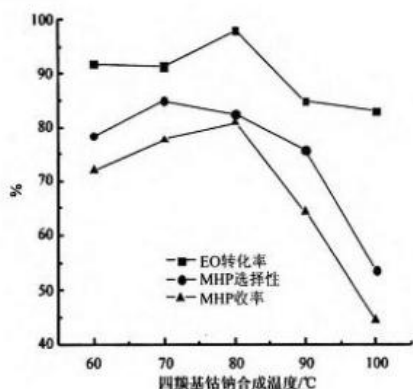


根据合成四羰基钴钠的反应原理, 分析温度 (低于 $100^\circ C$)、压强对该反应速率及醋酸钴转化率的影响: ①升温_____ ②加压_____ (填选项字母)

- A. 有利于提高速率 B. 不利于提高速率
C. 有利于提高转化率 D. 不利于提高转化率

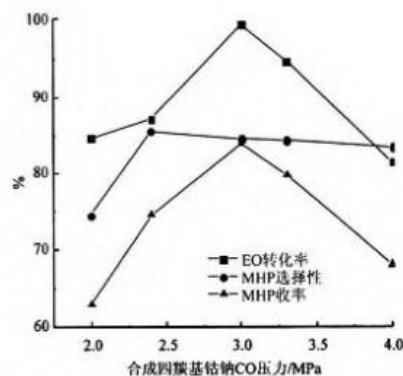
(6) 不同条件下制备四羰基钴钠, 然后考察其催化环氧乙烷 (EO) 羰基化合成 MHP 的性能, 结果如图:





四羧基钴钠合成温度对MHP合成反应的影响

图1



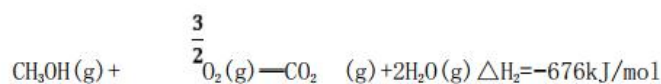
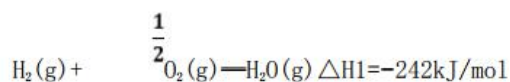
合成四羧基钴钠CO压力对MHP合成反应的影响

图2

- ①由图 1 可知，在 70~80°C，温度升高有利于提高_____
- ②由图 2 可知，合成四羧基钴钠的最佳压力为_____
- ③由图可知，四羧基钴钠催化环氧乙烷 (EO) 羧基化合成 MHP，当温度高于 90°C，MHP 收率迅速降低的主要原因可能为_____；压力大于 3.0MPa，MHP 收率迅速降低的主要原因可能为_____

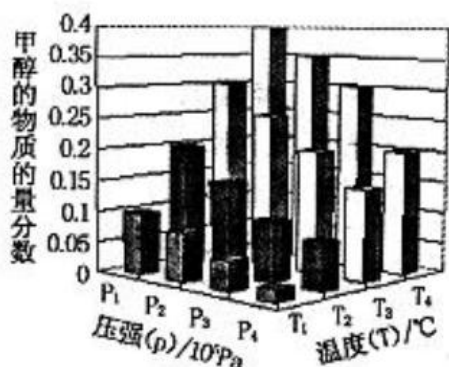
28. (14 分) 以 CO₂为碳源，合成甲醇是有效利用二氧化碳资源的重要途径，具有重要的经济和环保意义。

(1) 已知：25°C，101KPa 下：



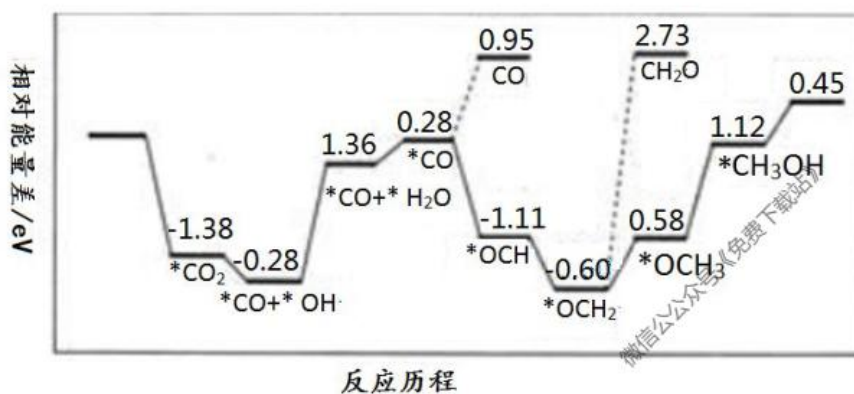
则 CO₂(g) + 3H₂(g) ⇌ CH₃OH(g) + H₂O(l) 的 ΔH = _____。

(2) 在密闭的再生装置中，加入 5mol H₂与 2mol CO₂发生反应生成甲醇，反应达到平衡时，改变温度 (T) 和压强 (P)，反应混合物中甲醇 (CH₃OH) 的物质的量分数变化情况如图所示，则图中压强 P₁ _____ P₂ (填 > 或 < 或 =)



结合图中数据, 求 T_1, P_4 条件下, 反应 $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 达到平衡时该反应的平衡常数 K_p _____ (用 P_4 表示)

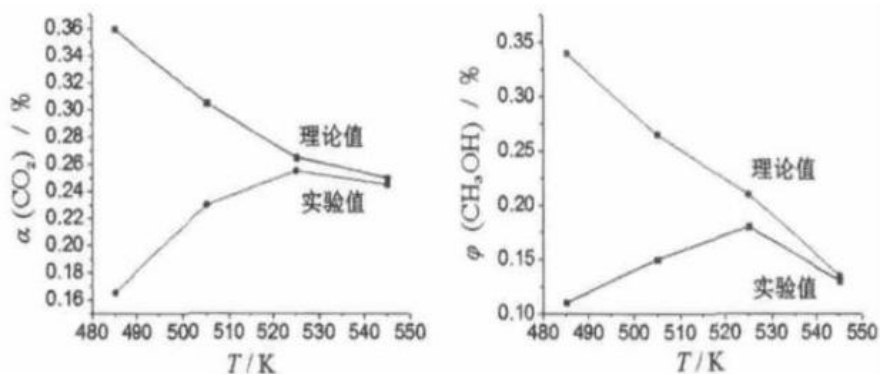
(3) CO_2 与 H_2 合成甲醇: $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$. 最近采用真空封管法制备磷化硼纳米颗粒, 在发展非金属催化剂实现 CO_2 电催化还原制备甲醇方向取得重要进展, 该反应历程如图所示.



容易得到的副产物有 CO 和 CH_2O , 其中相对较多的副产物为 _____; 上述合成甲醇的反应速率较慢, 要使反应速率加快, 主要降低下列变化中 _____ (填字母) 的能量变化.

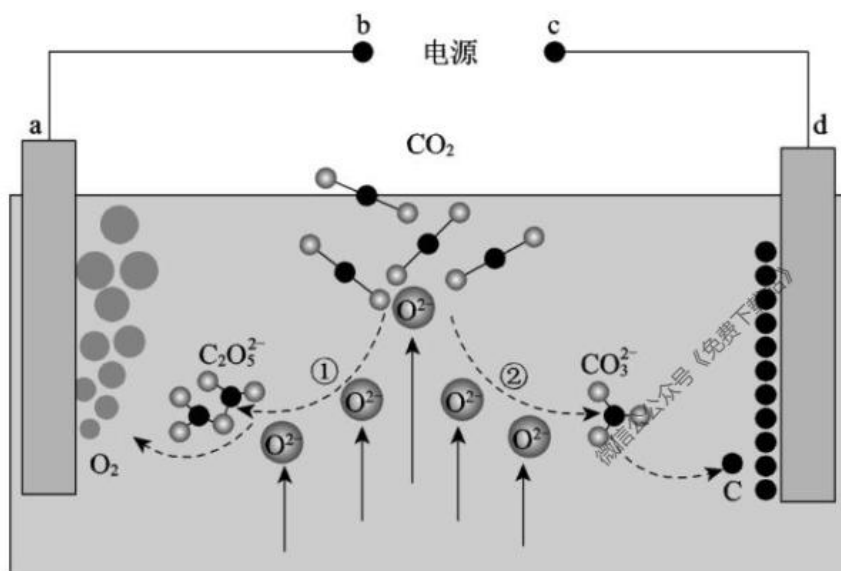
- A. $*\text{CO} + * \text{OH} \rightarrow * \text{CO} + * \text{H}_2\text{O}$ B. $*\text{CO} \rightarrow * \text{OCH}$
C. $*\text{OCH}_2 \rightarrow * \text{OCH}_3$ D. $*\text{OCH}_3 \rightarrow * \text{CH}_3\text{OH}$

(4) 在铜基催化剂的条件下, 原料气 CO_2 和 H_2 按体积比 1:3, 空间流速为 $6000 \text{ mL} \cdot (\text{g-催化剂})^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$, 测定压强为 5 MPa 不同温度下 CO_2 转化率和甲醇收率结果示于下图;



由图可见，温度的影响实验值与理论值变化不完全一致，其峰值出现在 523K。试解释实验值先增大后减小的可能原因_____

(5) 我国科学家设计二氧化碳熔融盐捕获及电化学转化装置，其示意图如下：

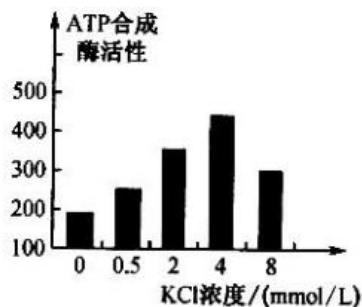


则图中_____ (填 b 或 c) 电极的电势更低，在 a 极发生的电极反应为_____



29. (12分, 每空2分) 在研究氯化钾对植物光合作用和ATP合成酶活性的影响过程中, 科研人员采用水溶液培养幼苗的方法进行了有关实验, 实验中应注意定期更换培养液, 结果如下:

氯化钾浓度 (mmol/L)	气孔导度 [mmol/(m ² ·s)]	净光合速率 [pmol/(m ² ·s)]
0	0.18	4.52
0.5	0.19	6.96
2	0.26	9.30
4	0.28	7.16
8	0.25	5.71



- (1) 实验过程中, 定期更换培养液的目的是_____。
- (2) ATP合成酶活性主要影响光合作用的_____ (填“物质转化”或“能量转换”), ATP合成酶加快这一过程的机理是_____。KCl溶液浓度从4 mmol/L上升到8 mmol/L时, ATP合成酶活性下降的原因可能是_____。
- (3) 4 mmol/L KCl溶液条件下, ATP合成酶活性最高, 但此浓度下植物净光合速率却不是最高, 其原因可能是_____。
- (4) 在上述实验的基础上进一步探究净光合速率最大时所对应的氯化钾浓度。写出简要的实验设计思路: _____。

30. (7分) 随着人们生活水平的提高, 糖和脂肪的摄入量大大增加, 主要由其所导致的II型糖尿病已经成为人类的健康杀手。II型糖尿病常见于肥胖人群, 患者在空腹状态下血糖偏高, 胰岛素水平往往高于正常水平。

(1) 推题信息推测II型糖尿病患者组织细胞对胰岛素的敏感性_____ (“降低”、“升高”或“基本不变”)。

(2) 糖尿病患者会出尿量增多的症状, 从渗透压平衡的角度分析, 尿量增多的主要原因是_____。

(3) “热量限制”是目前国际上公认的能够改善代谢并延长寿命的重要手段。研究人员计划以II型糖尿病的模式小鼠为研究对象, 以研究以周为单位的间歇性热量限制能否有效干预糖尿病, 请写出实验思路_____。

实验必要的器具:

LSF: 低糖、低脂、低蛋白、高膳食纤维食物, HSF: 糖、脂、蛋白含量高, 低膳食纤维食物; 血糖仪等。

31. (12分) 研究者利用3个纯合品系的鸡群进行杂交实验, 甲品系麻羽深胫、乙品系黑羽浅胫, 丙品系白羽浅胫, 进行研究, 寻找其羽色和胫色遗传规律, 为鸡的育种提供科学的依据。

组别	杂交组合	F ₁		F ₂	
		公鸡	母鸡	公鸡	母鸡
实验 1	麻羽深胫♂ × 黑羽浅胫♀	黑羽		黑羽 433: 麻羽 86	
实验 2	黑羽浅胫♂ × 麻羽深胫♀	黑羽		黑羽 163: 麻羽 33	
实验 3	白羽浅胫♂ × 麻羽深胫♀	深胫 1 浅胫 42	深胫 1 浅胫 35	深胫 5 浅胫 56	深胫 28 浅胫 37

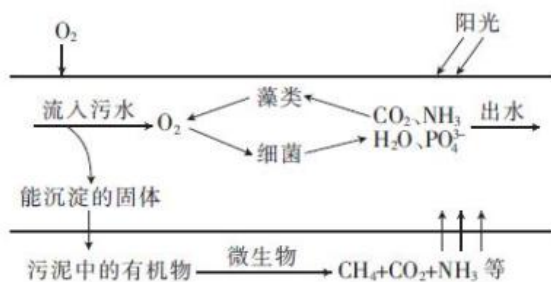
请回答问题:

- (1) 通过实验 1 和实验 2 可知显性性状是黑羽, 判断的理由是_____
- 与其相关基因位于常染色体, 判断的依据是_____
- (2) 通过实验 3 的结果可以判断深胫和浅胫这对相对性状的基因位于_____染色体, 若验证该推论, 请利用实验 3 的材料设计实验写出实验思路并预期实验结果_____

若胫色由 A、a 基因控制, 则实验 3 亲本白羽浅胫公鸡的基因型 (只考虑胫色) 是_____

- (3) 若实验 1 中 F₁ 全为黑羽, 实验 2 中 F₁ 全为麻羽, 则说明羽色基因位于_____

32. (8分) 景观式人工生态湿地兼有观赏与污水处理的功能, 如图表示人工湿地部分成分之间的关系, 请回答下列问题。



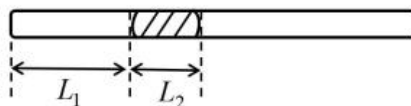
- (1) 图中的 O₂ 属于生态系统的_____ (填成分), 该生态系统的基石是_____。
- (2) 生态系统的能量流动是指_____。流经该湿地的总能量包括_____。
- (3) 湿地中栖息着大量鸟类, 某些鸟类看到食物时, 体内可分泌一种激素, 促使其快速完成捕食, 这种激素_____ (填“属于”或“不属于”) 生态系统的化学信息, 理由是_____。

33. [物理——选修3-3] (15分)

(1) 下列说法中正确的是()

- A. 初态相同的一摩尔理想气体经历等容过程和等压过程升高相同的温度，等压过程吸收的热量更多
- B. 初态相同的一摩尔理想气体经历等温过程和绝热过程使其体积增加一倍，绝热过程压强降低的更多
- C. 从微观上看，气体的温度表示每个气体分子的冷热程度
- D. 气体的温度是大量分子热运动的宏观表现
- E. 压缩一定量的理想气体，气体的内能一定增加

(2). 如图所示，左端封闭、右端开口的粗细均匀的玻璃管总长度为90cm，水银柱的长度为 $L_2 = 8\text{cm}$ ，水平放置时，封闭气体的长度为 $L_1 = 42\text{cm}$ ，气体的初始温度为 $T_1 = 304\text{K}$ ，大气压强为76cmHg；先将玻璃管缓慢地逆时针转动 90° ，再对管内气体缓慢地加热，直到水银刚要溢出玻璃管。



- ①水银刚要溢出玻璃管时，气体的温度为多大？
- ②水银刚要溢出玻璃管时，保持气体的温度不变，用吸管吸出长度为 x 的水银柱，为了保证吸出水银后剩余的水银不外溢， x 应该满足的条件？

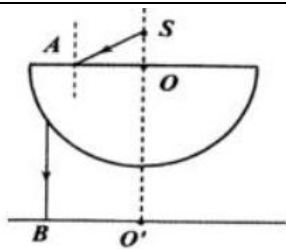
34. [物理——选修3-4] (15分)

(1) (5分) 某振动系统的固有频率为 f_0 ，在周期性驱动力的作用下做受迫振动，驱动力的频率为 f ，下列说法可能正确的是：()

- A. 当 $f < f_0$ 时，该振动系统的振幅随 f 增大而减小
- B. 当 $f > f_0$ 时，该振动系统的振幅随 f 减小而增大
- C. 该振动系统的振动稳定后，振动的频率等于 f_0
- D. 该振动系统的振动稳定后，振动的频率等于 f
- E. 当 $f = f_0$ 时，该振动系统的振幅最大

(2) (10分) 如图，将半径为 R 的透明半球体放在水平桌面上方， O 为球心，直径恰好水平，轴线 OO' 垂直于水平桌面，位于 O 点正上方某一高度处的点光源 S 发出一束与 OO' ，夹角 $\theta = 60^\circ$ 的单色光射向半球体上的 A 点，光线通过半球体后刚好垂直射到桌面上的 B 点，

已知 $O'B = \frac{\sqrt{3}}{2}R$ ，光在真空中传播速度为 c ，不考虑半球体内光的反射。求.....



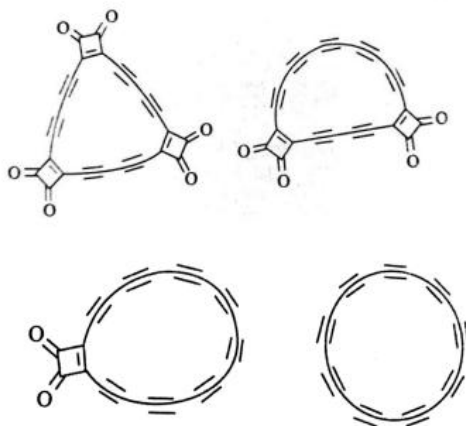
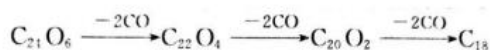
- i. 透明半球对该单色光的折射率 n ;
- ii. 该光在半球体内传播的时间 t 。

35. [化学-物质结构与性质]

碳原子成键的多样化，能够形成多种无机物和有机物。

(1) 基态碳原子的价层电子排布式：_____，Sn 与 C 同主族，元素 Sn 位于元素周期表的_____区。

(2) 今日科学家通过一定的方法合成了 C_{18} ，赋予了碳链和碳环以半导体的性质。其流程如下：




化合物 $C_{21}O_6$ 为_____ (填“极性”或“非极性”) 分子， C_{18} 中碳原子的杂化方式为_____。

比较 C_{18} 与金刚石的熔沸点， C_{18} _____ (填“高于”或“低于”) 金刚石，试解释原因：

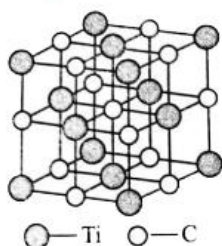
_____。

(3) 形成化学键的 π 电子不局限于两个原子的区域，而是在参加成键的多个原子的分子骨架中运动，这种由多个原子形成的 π 型化学键成作离域 π 键。一般地，其形成需要满足下列条件：①原子共面，每个原子提供一个方向相同的 p 轨道，或合适的 d 轨道；② π 电子数小于参加成键的轨道数的二倍。芳香化合物及许多其他体系存在离域 π 键。

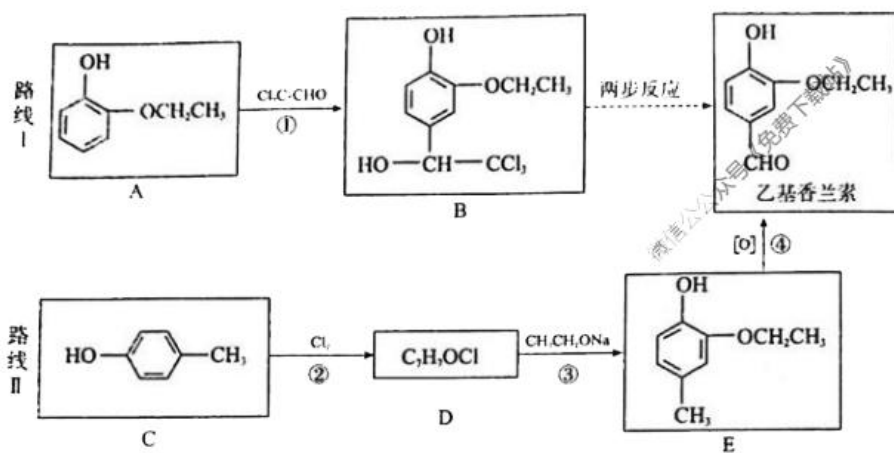
离域 π 键可用 π_n^m 表示, n 为参与形成离域 π 键原子数, m 为参与形成离域 π 键电子数, 例

如苯为 π_6^6 。已知萘  中存在 1 个离域 π 键, 可表示为_____ ; CO_2 中存在 2 个离域 π 键, 其中的一个可表示为_____。

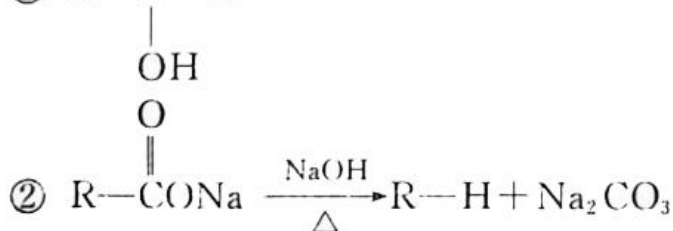
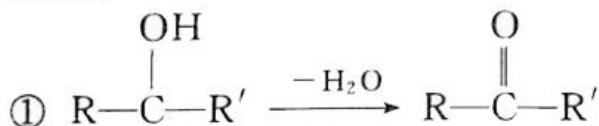
(4) 碳化钛中原子间以很强的共价键结合, 具有类似金属的若干特性, 如高的熔点、沸点和硬度, 晶胞结构如图所示, 碳化钛的化学式为_____, 碳原子距离最近且相等的碳原子的数目为_____。晶胞参数 $a=0.4329\text{nm}$, 则晶体的密度 ρ 为_____ g/cm^3 (列出计算表达式)。



36、乙基香兰素为允许使用的食用香料之一。主要用于配制香草、巧克力、汽水、冰淇淋等香精。有以下两种常见的合成路线:

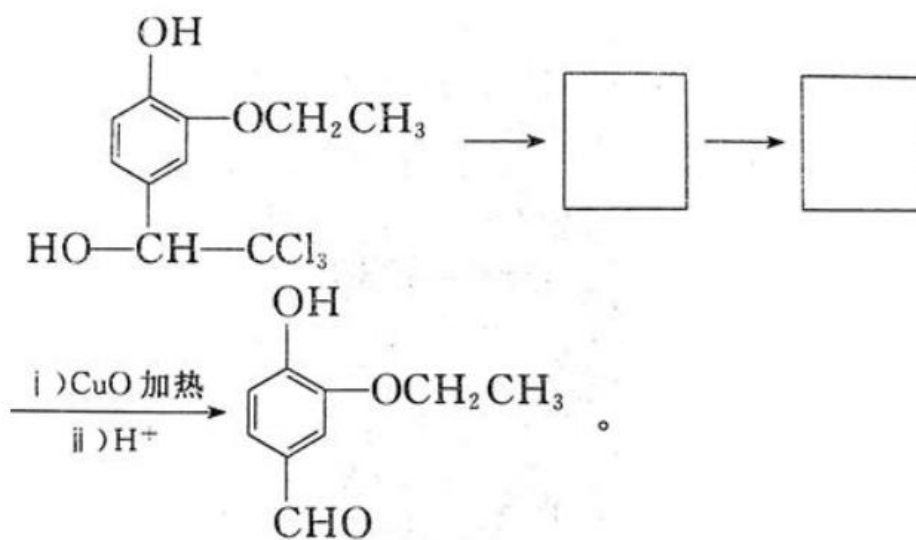


已知:



回答下列问题:

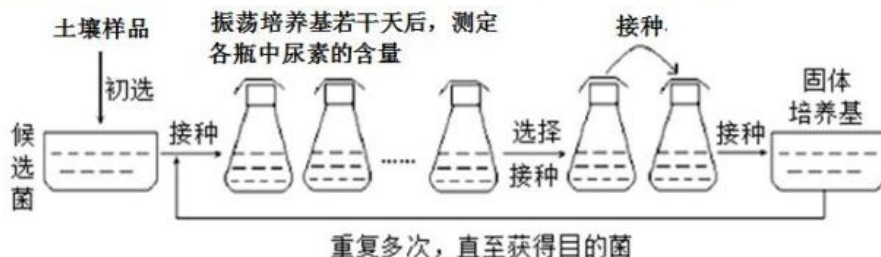
- (1) 乙基香兰素的分子式为_____，C 的系统名称为_____。
- (2) ②的反应类型为_____
- (3) 写出反应③的化学方程式_____
- (4) 碳原子上连有 4 个不同的原子或基团时，该碳称为手性碳。用星号 (*) 标出 B 中的手性碳: _____
- (5) 1molB 分别于浓溴水和氢氧化钠溶液反应，消耗 Br₂ 和氢氧化钠的物质的量之比为 _____
- (6) 写出满足以下条件的乙基香兰素的同分异构体的结构简式:
- ① 能发生银镜反应 ② 遇 FeCl₃ 发生显色反应
- ③ 核磁共振氢谱有四组峰，峰面积之比为 6:2:1:1
- (7) 写出路线 I 中两步反应的物质的结构简式:



37. 尿素[CO(NH₂)₂]是一种重要的农业氮肥,但是,尿素并不能直接被农作物吸收,只有当土壤中的细菌将尿素分解成氨后,才能被植物利用。回答下列问题:

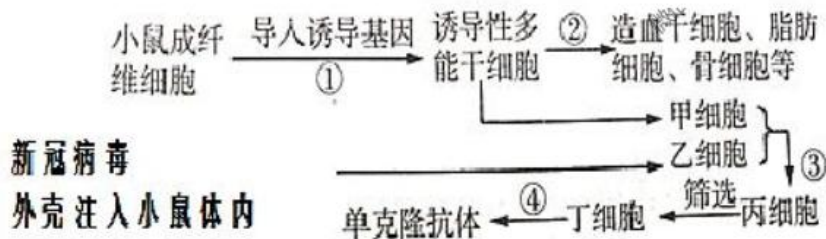
(1) 土壤中细菌分解尿素的原理是_____ (用方程式表示), 尿素_____ (填“能”或“不能”)作为尿素分解菌的碳源。

(2) 某研究小组用尿素、磷酸盐、镁盐以及微量元素等营养物质配制培养基,成功筛选到能高效降解尿素的细菌(目的菌)。实验的主要步骤如下图所示。



- ①图中振荡培养的目的是_____。
- ②重复培养过程中,配置液体培养时尿素的浓度_____ (填“越来越大”、“越来越小”、“基本不变”); 图中的固体培养基可用于菌种的_____。
- ③若统计土壤样品中“目的菌”的活菌总数,应用_____法接种。将稀释倍数为 10^5 的菌液0.1ml进行涂布3个平板上,测定的菌落数分别是28、231、229,此结果说明稀释倍数_____ (填“合理”或“不合理”),三个结果的差异很大,引起此结果的原因可能是_____。

38. 科学家将某些诱导基因转入小鼠的纤维母细胞中,成功获取诱导性多能干细胞,这类细胞可用于一系列的研究,具体过程如图所示。请回答下列相关问题?



- (1) 过程①中需要通过_____的运输作用,将诱导基因导入受体细胞,从而得到诱导性多能干细胞。过程②的实质是_____。
- (2) 在体外培养诱导多能干细胞时,通常将细胞至于_____的混合气体的培养箱中进行培养,另外应定期更换培养液,以便清除细胞代谢产物,防止_____。
- (3) 图中的乙细胞通常从小鼠的_____ (填器官名称)中抽取。过程③如果采用化学试剂诱导细胞融合,则该化学试剂通常是_____。由丙细胞获得丁细胞的过程中,_____。

至少要进行两次筛选,对第一次筛选得到的细胞还需要进行_____最终筛选出的丁细胞是符合要求的细胞

(4)过程④是可将筛选到的丁细胞注射到小鼠的腹腔内增殖,最终可从_____中提取单克隆抗体。与注射针对H1N1病毒的单抗相比,注射针对H1N1病毒的疫苗,发挥疗效时间较晚其原因是_____。

自主招生在线创始于2014年,致力于提供自主招生、综合评价、三位一体、学科竞赛、新高考生涯规划等政策资讯的服务平台。总部坐落于北京,旗下拥有网站(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,在全国自主招生、综合评价领域首屈一指。

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**。



识别二维码,快速关注