

长郡中学 2020 届高三适应性考试 (三)

理科综合能力测试

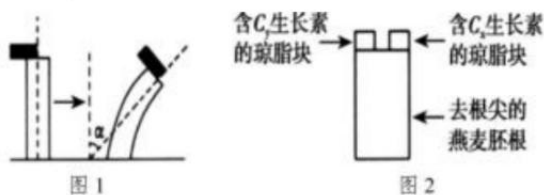
可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Zn 65 Mg 24 S 32

第 I 卷

一、选择题: 本大题共 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. 一个细胞周期中各时期发生的顺序是 G_1 期 (DNA 复制前期) $\rightarrow$ S 期 (DNA 复制期) $\rightarrow G_2$ 期 (DNA 复制后期) $\rightarrow$ M 期 (分裂期), 间期由 G_1 期、S 期和 G_2 期组成。CyclinE 主要调控 G_1 /S 期转化, 向细胞注射 CyclinE 的抗体时, 细胞停滞在 G_1 期; 向细胞注射 CyclinA 的抗体时, DNA 复制被抑制。下列相关说法错误的是

- A. 细胞周期的有序进行离不开一系列的调控
 - B. 细胞进入 S 期需要 CyclinE 的参与
 - C. CyclinA 是 S 期 DNA 复制所必需的
 - D. 细胞周期的调控仅发生在细胞分裂的间期
2. 2019 年诺贝尔生理学或医学奖授予威廉·凯林等三位科学家, 以表彰他们在“发现细胞如何感知和适应氧气供应”方面所作出的贡献。他们研究发现, 细胞正常供氧时, 在脯氨酸羟化酶催化的脯氨酸羟化条件下, 细胞内的低氧诱导因子(HIF)会被蛋白酶水解, 而缺氧时, 脯氨酸羟化酶就无法发挥作用, 导致 HIF 的水解失效, HIF 能促进缺氧相关基因的表达, 从而使细胞适应缺氧环境。下列叙述正确的是
- A. 能抑制脯氨酸羟化酶活性的药物可能适用于治疗与缺氧相关的疾病
 - B. 与正常供氧相比, 缺氧时细胞内的 HIF 含量会明显减少
 - C. 细胞内合成 HIF 的细胞器能够通过“出芽”形成囊泡
 - D. 脯氨酸羟化酶通过为脯氨酸羟化提供能量来催化反应进行
3. 某同学为探究不同浓度生长素溶液对燕麦胚芽鞘生长的影响, 进行了如图 1 所示的实验。该同学又用另两组未知的不同浓度 (C_x 和 C_y) 的生长素溶液进行实验, 测得去尖端的燕麦胚芽鞘的弯曲角度分别为 α_x 、 α_y , 且大小关系为 $\alpha_x = \alpha_y$, 该同学为了进一步比较 C_x 和 C_y 的大小, 用去根尖的燕麦胚根进行了图 2 所示的实验。



下列相关叙述正确的是

- A. 图 1 所示的实验中, 随着琼脂块中生长素浓度的增大, α 逐渐变大
 - B. 若图 2 中的胚根向左生长, 则 C_x 大于 C_y
 - C. 若图 1 中的生长素浓度达到一定数值, 胚芽鞘会向左弯曲生长
 - D. C_x 和 C_y 一定不是生长素促进胚芽鞘生长的最适浓度
4. 糖元贮积病是由于遗传性糖代谢障碍, 致使糖元在组织内过多沉积而引起的疾病, 临床表现为低血糖等症状。图 3 为人体糖代谢的部分途径。糖元沉积病 I 型是 6-磷酸葡萄糖酶基因(E)突变所致。

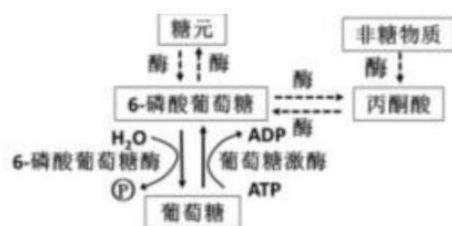


图 3

下列说法正确的是

- A. 抑制葡萄糖激酶会制约糖元的合成，并未制约体内的细胞呼吸
 - B. 以葡萄糖为底物，细胞呼吸过程会合成 ATP，不需要 ATP 供能
 - C. 血糖浓度低时，正常人体分泌胰岛素增加，使血糖浓度恢复到正常水平
 - D. 给糖元沉积病 I 型患者注射胰高血糖素不能使血糖浓度恢复到正常水平
5. 玉米非糯性基因(A)对糯性基因(a)是显性，A、a 表示该基因所在染色体发生部分缺失（缺失区段不包括 A 和 a 基因），缺失不影响减数分裂过程。为验证染色体缺失的花粉不育，而染色体缺失的雌配子可育，现有 AA、Aa、aa、AA、Aa、aa 共 6 种玉米植株，下列实验方案最合适的是
- A. aa (♂) × A⁻a (♀)、aa (♀) × A⁻a (♂)
 - B. aa⁻ (♂) × Aa (♀)、aa⁻ (♀) × Aa (♂)
 - C. aa (♂) × AA (♀)、aa (♀) × AA (♂)
 - D. A⁻a (♂) × A⁻a (♀)
6. 外来物种薇甘菊用自己的身体织成一张大网，罩住其他植物，被其覆盖的植物或者被绞杀、重压致死，或者因缺少阳光、水分，不能进行光合作用而枯萎。而田野菟丝子的茎缠绕在薇甘菊植株上，茎上即可形成吸器吸收薇甘菊植株中的营养物质。表 1 为薇甘菊长期入侵某生态系统，随时间推移植物种类数及碳储量变化。

表 1

		未被侵入时期	轻度入侵时期	重度入侵时期
植物种类(种)		150	121	69
碳储量 (吨/公顷)	植被	56.2	50.9	43.5
	凋落物	2.0	3.5	5.4
	土壤	161.9	143.2	117.7

下列叙述正确的是

- A. 由于薇甘菊是生产者，它的入侵会使该生态系统固定的总能量逐渐增加
 - B. 野菟丝子与薇甘菊之间存在寄生关系，可利用田野菟丝子控制薇甘菊危害
 - C. 植物群落的丰富度和种群密度均下降，土壤中分解者的分解作用也逐渐减弱
 - D. 引入田野菟丝子之前该生态系统的抵抗力稳定性将逐渐降低
7. 北宋杨亿、黄鉴《杨文公谈苑》中记载：“嘉州峨眉山有菩萨石，多人采之，色莹白，若泰山狼牙石、上饶水晶之类，日光射之有五色。”下列“石”与“菩萨石”具有相同的化学成分的是
- A. 硅石
 - B. 冰晶石
 - C. 石灰石
 - D. 重晶石
8. 完成下列实验所需选择的装置或仪器都正确的是

	A	B	C	D
实验	分离 CCl_4 中的 I_2	除去水中的氯化钠	制取 NO	称取 NaOH 固体
装置或仪器				

9. 傅克反应是合成芳香族化合物的一种重要方法。有机物 a (-R 为烃基) 和苯通过傅克反应合成 b 的过程如下 (无机小分子产物略去) :



图 4

下列说法错误的是

A. 一定条件下苯与氢气反应的产物之一环己烯与螺[2.3]己烷 互为同分异构体

B. b 的二氯代物超过三种

C. R 为 C_5H_{11} 时, a 的结构有 3 种

D. R 为 C_4H_9 时, 1 mol b 加成生成 $\text{C}_{10}\text{H}_{20}$ 至少需要 3 mol H_2

10. 实验室利用 SO_2 和 Cl_2 在活性炭作用下制取 SO_2Cl_2 , 原理为 $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{l})$ $\Delta H = -97.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 装置如图 5 所示 (部分装置已省略)。已知 SO_2Cl_2 的熔点为 -54.1°C , 沸点为 69.1°C , 遇水能发生剧烈反应并产生白雾。下列说法正确的是

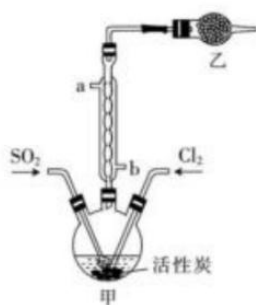


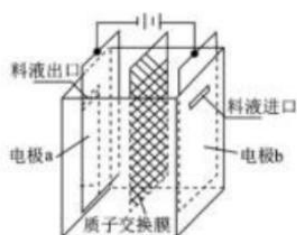
图 5

A. 乙中盛放的试剂为无水氯化钙 B. 制备过程中需要将装置甲置于冰水浴中

C. 用来冷却的水应该从 a 口入, b 口出 D. 可用硝酸与亚硫酸钠反应制备二氧化硫

11. 在乏燃料后处理流程中, 四价铀作为铀钚分离的还原剂已广泛使用。在 $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{HNO}_3 \cdot \text{N}_2\text{H}_4$ 体系下采用电解法制备四价铀, 电解总反应为 $2\text{UO}_2^{2+} +$

$\text{N}_2\text{H}_5^+ + 3\text{H}^+ \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{U}^{4+} + \text{N}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$, 电解装置如图 6 所示。下列说法正确的是



- A. 若转移 4mol e^- , 将有 4mol H^+ 透过质子交换膜
B. b 极的电极反应式为
C. 电解液中 NO_3^- 的移动方向: $\text{a} \rightarrow \text{质子交换膜} \rightarrow \text{b}$
D. 当产生 11.2 mL N_2 时, 同时生成 U^{4+} 的质量为 0.238 g

12. 短周期主族元素 R、W、X、Y、Z 的原子序数依次增大, R、Y 同主族。m、n、q 是由这些元素组成的三元化合物, $0.1\text{ mol L}^{-1}\text{ q}$ 溶液常温下的 $\text{pH}=1$; r、s、t、u 是由这些元素组成的二元化合物, r 常用作调味剂, t 通常为液态; v 是元素 X 的一种常见单质。上述物质的转化关系如图 7 所示。下列说法正确的是



图 7

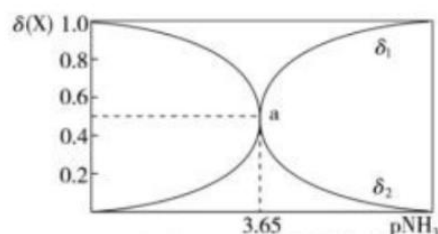
- A. 原子半径: $\text{R} < \text{W} < \text{X} < \text{Z} < \text{Y}$ B. n、r、t 中化学键类型相同
C. u、v、q 中均含有 X 元素 D. m、s 均属于碱

13. 配离子的稳定性可用 $K_{\text{不稳}}$ 衡量, 例如 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 的 $K_{\text{不稳}} = \frac{c(\text{Ag}^+) \cdot c^2(\text{NH}_3)}{c([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+)}$ 在一

定温度下, 向 0.1 mol/L 硝酸银溶液中滴入稀氨水, 发生反应 $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 。

溶液中 pNH_3 与 $\delta(\text{X})$ 的关系如图 8。其中 $\text{pNH}_3 = -\lg [c(\text{NH}_3)]$, δ

$\delta(\text{X}) = \frac{n(\text{X})}{c(\text{Ag}^+) + c([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+)}$ (X 代表 Ag^+ 或 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$)。下列说法不正确的是



Ag^+ 和 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 的分布系数图

图 8

- A. 图中 δ_2 代表的是 $\delta([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+)$ B. 向溶液中滴入稀硝酸, $\delta(\text{Ag}^+)$ 减小
C. 该溶液中 $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ D. 该温度时, $K_{\text{不稳}}([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+) = 10^{-7.3}$

二、选择题：本大题共 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，全部选对得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 一滴水的质量为 0.05 g，水滴间隔相等的时间从距石头上方 S m 处由静止下落，水滴和石头的撞击时间为 0.01 s，重力加速度 g 取 10 m/s^2 ，不计空气阻力。若在一滴水撞击石头的同时下一滴水开始落下，则一天时间内水滴对石头作用力的总冲量大小约为

- A. $1\text{N}\cdot\text{s}$ B. $10\text{N}\cdot\text{s}$ C. $20\text{N}\cdot\text{s}$ D. $40\text{N}\cdot\text{s}$

15. 如图 9 所示，一名消防救援队队员手拉长为 L 、呈水平方向的轻绳从平台上跳下，运动到 B 点时松开手，恰好落到障碍物后被困人员所在的 A 点。B 点是障碍物的最高点，O、B、C 三点在同一竖直线上，队员可视为质点，空气阻力不计，利用图示信息判断，下列关系正确的是

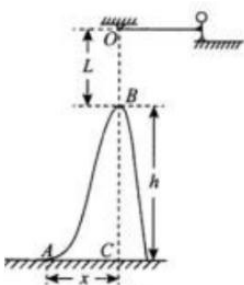


图 9

- A. $h = \frac{x^2}{4L}$ B. $h = \frac{x^2}{4L} - L$ C. $h = \frac{(x+L)^2}{4L}$ D. $h = \frac{(x+L)^2}{4L} - L$

16. 如图 10 所示，在真空云室中的矩形 ABCD 区域内存在方向垂直纸面向外的匀强磁场，静止放置在 O 点的铀 238 原子核 (${}_{92}^{238}\text{U}$) 发生衰变，放出射线后变成某种新的原子核，两段曲线是反冲核（新核）和射线的径迹，曲线 OP 为 $\frac{1}{4}$ 圆弧，x 轴过 O 点且平行于 AB 边。下列说法正确的是

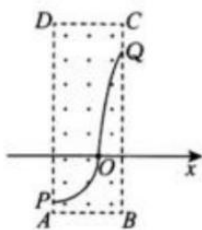


图 10

- A. 铀 238 原子核发生的是 β 衰变，放出的射线是高速电子流
B. 曲线 OP 是射线的径迹，曲线 OQ 是反冲核的径迹
C. 改变磁感应强度的大小，反冲核和射线圆周运动的半径关系随之改变
D. 曲线 OQ 是 α 射线的径迹，其圆心在 x 轴上，半径是曲线 OP 半径的 45 倍
17. 如图 11 所示，上表面粗糙、倾角 $\theta = 37^\circ$ 的斜面体放在光滑的水平地面上，一物块静止在斜面体上。现给斜面体一水平向左的推力 F ，发现无论 F 多大，物块均能与斜面体保持相对静止。若最大静摩擦力等于滑动摩擦力， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，则物块与斜面体间

的动摩擦因数 μ 应满足的条件为

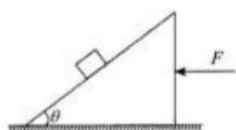


图 11

- A. $\mu < \frac{4}{3}$ B. $\mu \geq \frac{4}{3}$ C. $\mu < \frac{3}{4}$ D. $\mu \geq \frac{3}{4}$

18. 牛顿在 1687 年出版的《自然哲学的数学原理》中设想，物体抛出的速度很大时，就不会落回地面，它将绕地球运动，成为人造地球卫星。如图 12 所示，将物体从一座高山上的 O 点水平抛出，抛出速度一次比一次大，落地点一次比一次远，设图中 A、B、C、D、E 是从 O 点以不同的速度抛出的物体所对应的运动轨道。已知 B 是圆形轨道，C、D 是椭圆轨道，在轨道 E 上运动的物体将会克服地球的引力，永远地离开地球，空气阻力和地球自转的影响不计，则下列说法正确的是

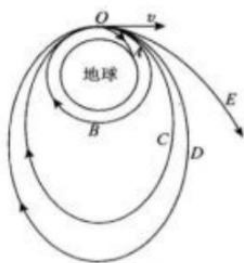


图 12

- A. 物体从 O 点抛出后，沿轨道 A 运动落到地面上，物体的运动可能是平抛运动
B. 在轨道 B 上运动的物体，抛出时的速度大小为 11.2 km/s
C. 使轨道 C、D 上物体的运动轨道变为圆轨道，这个圆轨道可以过 O 点
D. 在轨道 E 上运动的物体，抛出时的速度一定等于或大于 16.7 km/s

19. 用如图 13 所示的装置研究光电效应现象，光电管阴极 K 与滑动变阻器的中心抽头 c 相连，光电管阳极与滑动变阻器的滑片 P 相连，初始时滑片 P 与抽头 c 正对，电压表的示数为 0（电压表 0 刻线在表盘中央）。在移动滑片 P 的过程中，光电流，随电压表示数 U 变化的图像如图 14 所示，已知入射光的光子能量为 1.6 eV。下列说法正确的是

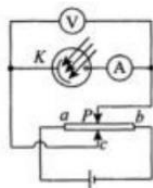


图 13

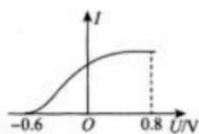


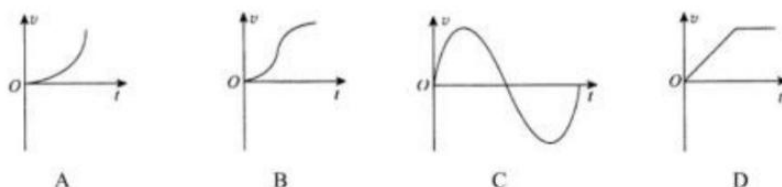
图 14

- A. 当滑片 P 与 c 正对时，电路中无光电流
B. 当 $U = -0.6\text{V}$ 时，滑片 P 位于 a、c 之间
C. 阴极材料的逸出功为 0.6 eV
D. 当 $U = 0.8\text{V}$ 时，到达阳极的光电子的最大动能为 1.4 eV
20. 如图 15 所示，在 x 轴上坐标原点 O 处固定电荷量 $q_1 = +4 \times 10^{-8}\text{C}$ 的点电荷，在 $x = 6\text{cm}$ 处固定电荷量 $q_2 = -1 \times 10^{-8}\text{C}$ 的点电荷。现在 x 轴上 $x > 12\text{cm}$ 的某处由静止释放一试探电荷，

则该试探电荷运动的 $v-t$ 图像可能正确的是



图 15



21. 如图 16 所示, 光滑绝缘的圆形管状轨道竖直放置, 管道中央轨道半径为 R , 管道内有一质量为 m 、带电荷量为 $+q$ 直径略小于管道内径的小球, 空间内存在方向相互垂直的匀强磁场和匀强电场, 磁场的磁感应强度大小为 B , 方向水平向里, 电场的电场强度大小 $E = \frac{mg}{2q}$

(g 为重力加速度), 方向竖直向上。现小球从轨道的最低点沿轨道方向以大小为 v_0 的初速度水平射出, 下列说法正确的是

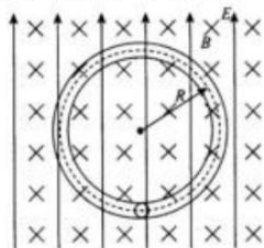


图 16

- A. 无论初速度的方向向右还是向左, 小球在运动中对轨道的作用力都不可能为 0
- B. 小球在最高点对轨道内侧的作用力大小可能为 $\frac{mg}{2}$, 方向竖直向下
- C. 小球在最高点对轨道的作用力为 0 时, 受到的洛伦兹力大小可能为 $\frac{mv_0^2}{R}$, 方向竖直向下
- D. 若初速度方向向左, 小球在最低点和轨道水平直径右端时, 对轨道外侧有压力, 且压力差大于 $\frac{3}{2}mg$

第 II 卷

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做答。第 33 题~第 38 题为选考题, 考生根据要求做答。

(一) 必考题: 共 129 分。

22. (6 分) 利用阿特伍德机可以验证力学定律。图 17 为一理想阿特伍德机示意图, A、B 为两质量分别为 m_1 、 m_2 的两物块, 用轻质无弹性的细绳连接后跨在轻质光滑定滑轮两端, 两物块离地足够高。设法固定物块 A、B 后, 在物块 A 上安装一个宽度为 d 的遮光片, 并在其下方空中固定一个光电门, 连接好光电门与毫秒计时器, 并打开电源。松开固定装置, 读出遮光片通过光电门所用的时间 Δt 。若想要利用上述实验装置验证牛顿第二定律实验, 则:

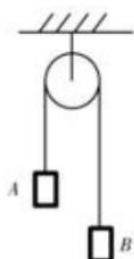


图 17

- (1)实验当中，需要使 m_1 、 m_2 满足关系：_____。
- (2)实验当中还需要测量的物理量有_____（利用文字描述并标明对应的物理量符号）。
- (3)验证牛顿第二定律实验时需要验证的等式为_____（写出等式的完整形式无需简化）。
- (4)若要利用上述所有数据验证机械能守恒定律，则所需要验证的等式为_____（写出等式的完整形式无需简化）。

23. (9分) 某同学利用图 18 电路测量自来水的电阻率，其中内径均匀的圆柱形玻璃管侧壁连接一细管，细管上加有阀门 K 以控制管内自来水的流量，玻璃管两端接有导电活塞（活塞电阻可忽略），右侧活塞固定，左侧活塞可自由移动。

实验器材还有：

电源（电动势约为 3V，内阻不可忽略）

两个完全相同的电流表 A_1 、 A_2 （量程为 3 mA，内阻不计）

电阻箱 R（最大阻值 9999 Ω ）

定值电阻 R_0 （可供选择的阻值有 100 Ω 、1 k Ω 、10 k Ω ）

开关 S，导线若干，刻度尺

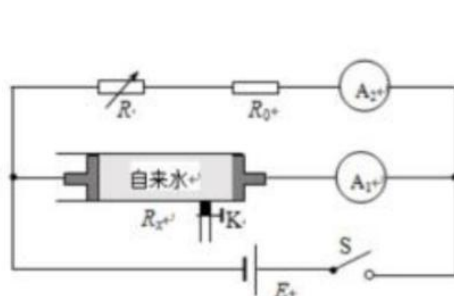


图 18

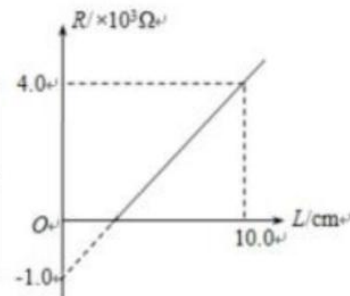


图 19

实验步骤如下：

- A. 测得圆柱形玻璃管内径 $d=20$ mm；
- B. 向玻璃管内注满自来水，并用刻度尺测量水柱长度 L ；
- C. 连接好电路，闭合开关 S，调整电阻箱阻值，读出电流表 A_1 、 A_2 示数，分别记为 I_1 、 I_2 ，记录电阻箱的阻值 R ；
- D. 改变玻璃管内水柱长度，多次重复实验步骤 B、C，记录每一次水柱长度 L 和电阻箱阻值 R ；
- E. 断开开关 S，整理好器材。

(1)玻璃管内水柱的电阻 R_x 的表达式 $R_x=$ _____（用 R_0 、 R 、 I_1 、 I_2 表示）；

(2)若在上述步骤 C 中每次调整电阻箱阻值，使电流表 A_1 、 A_2 示数均相等，利用记录的多组水柱长度 L 和对应的电阻箱阻值 R 的数据，绘制出如图 19 所示的 R - L 关系图象，则自来水的电阻率为_____ $\Omega \cdot m$ （保留两位有效数字），该实验，

定值电阻 R_0 应选_____。

- (3)在用本实验方法测电阻率实验中,若电流表内阻不能忽略,则自来水电阻率测量值与上述测量值相比将_____。(填“偏大”“不变”或“偏小”)

24. (12分) 如图 20 所示, 两相同小木块 M、N (均视为质点) 的质量均为 $m=1\text{ kg}$, 放在水平桌面上, 木块 M、N 间夹有一压缩的轻质弹簧 P, 弹簧两端与小木块 M、N 不拴接, 但两木块通过长 $L=0.1\text{ m}$ 的细线相连接。桌子中央 O 左侧粗糙, 中央 O 右侧光滑, 小木块 M、N 与桌子左侧间的动摩擦因数 $\mu=0.5$, 且开始时木块 N 离桌子中央 O 的距离 $s=1.15\text{ m}$ 。现让小木块 M、N 一起以 $v_0=4\text{ m/s}$ 的初速度向桌子右侧运动, 当木块 M、N 越过桌子中央 O 进入右侧光滑区后, 剪断从 N 间的细线, 发现小木块 M 最终停在桌面光滑区, 而小木块 N 水平抛出离开桌面, 木块 N 运动到 A 点时速度方向恰好沿 AB 方向, 小木块 N 沿斜面 AB 滑下。已知斜面 AB 与水平方向的夹角为 37° , 斜面长为 2.0 m , 木块 N 与斜面间的动摩擦因数也是 $\mu=0.5$ 。木块 N 到达 B 点后通过光滑水平轨道 BC 到达光滑竖直圆轨道, 底端 (稍稍错开) 分别与两侧的直轨道相切, 其中 AB 与 BC 轨道以微小圆弧相接。重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。

- (1)求压缩弹簧的弹性势能 E_p ;
- (2)求水平桌面与 A 点的高度差;
- (3)若木块 N 恰好不离开轨道, 并能从光滑水平轨道 DE 滑出, 则求竖直圆轨道的半径 R 。

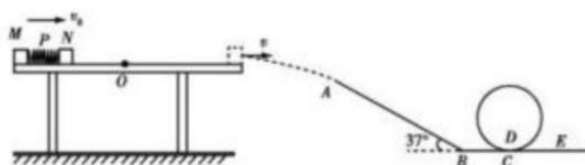


图 20

25. (20分) 如图 21 所示, 真空中有以 O_1 为圆心, R 为半径的圆形匀强磁场区域, 圆的最左端与 y 轴相切于坐标原点 D , 圆的最上端与平行于 x 轴的虚线 MN 相切于 P 点, 磁场方向垂直纸面向里, 第一象限内在虚线 MN 上方沿 v 轴负方向有平行于 y 轴的有界匀强电场 (上边界平行于 x 轴, 图中未画出)。现从坐标原点 O 在纸面内向坐标系的第一象限和第四象限内的不同方向发射速率均为 v_0 的质子。已知沿 x 轴正方向发射的质子恰好从 P 点离开磁场进入电场, 能到达电场的上边界, 最后也能返回磁场, 电场强度 E 和磁感应强度 B 大小未知, 但满足关系 $v_0 = \frac{6E}{B}$, 不计质子的重力、质子对电场和磁场的影响及质子间的相互作用。

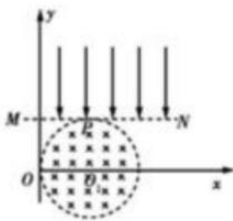


图 21

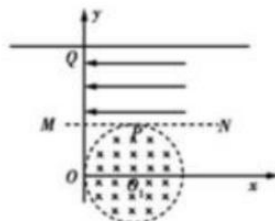


图 22

- (1)求匀强电场上边界与虚线 MN 的间距 d ;
- (2)在第四象限内沿与 x 轴正方向成 30° 角的方向发射一质子, 最终离开磁场, 求从发射到

最终离开磁场区域的过程质子运动的时间 t ;

(3)若电场方向改为沿 x 轴的负方向, 场强大小不变, 如图 22 所示, 电场上边界位置也不变, $y_0=4R$ 处有一平行于 x 轴的荧光屏, 与 y 轴相交于 Q 点, 由 O 点发射的所有质子最终均能打在荧光屏上, 求荧光屏的最小长度。

26. (15 分) 无色透明的锆石 (主要成分为 $ZrSiO_4$) 酷似钻石, 是很好的钻石代用品。锆石又称锆英石, 常含有铁、铝、铜的氧化物杂质。工业上一种以锆英石为原料制备 ZrO_2 的工艺流程如图 23 所示。



已知: i. Zr 在化合物中通常显+4 价, “氯化”过程中除 C 、 O 元素外, 其他元素均转化为高价氯化物;

ii. $SiCl_4$ 极易水解生成硅酸; $ZrCl_4$ 易溶于水, $390^\circ C$ 升华;

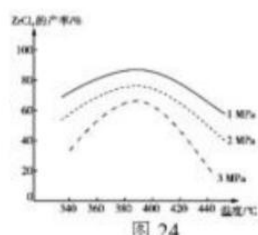
iii. $Fe(SCN)_3$ 难溶于有机溶剂 MIBK, $Zr(SCN)_4$ 在水中的溶解度小于在有机溶剂 MIBK 中的溶解度。

请回答下列问题:

(1) “粉碎”锆英石的目的为 _____。

(2)① “氯化”过程中, 锆英石发生的主要反应的化学方程式为 _____。

② “氯化”过程中 $ZrCl_4$ 的产率与温度、压强的关系如图 24 所示:



由图可知, “氯化”过程选择的最佳条件为 _____,

“氯化”温度超过 $390^\circ C$ 时, $ZrCl_4$ 产率降低的原因 为 _____。

(3) “滤液 1”中含有的阴离子除 OH^- 、 Cl^- 外, 还有 _____。

(4)①常用的铜抑制剂有 $NaCN$ (氰化钠), $NaCN$ 可与铜离子反应生成 $Cu(CN)_2$ [$K_{sp}[Cu(CN)_2]=4 \times 10^{-10}$] 沉淀。已知盐酸溶解后的溶液中 Cu^{2+} 的浓度为 $1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$, 当溶液中 Cu^{2+} 浓度不大于 $1 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 时即达到后续生产的要求, 则欲处理 $1 L$ 该溶液至少需要 $2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的 $NaCN$ 溶液的体积为 _____ L (溶液混合时的体积变化忽略不计, 计算结果保留两位小数)。

②由于氰化钠有剧毒, 所以需要对“废液”中的氰化钠进行处理, 通常选用漂白粉或漂白液在碱性条件下将氰化钠氧化, 其中一种产物为空气的主要成分。请写出在碱性条件下漂白液与氰化钠反应的离子方程式 _____。

(5)通过“萃取”“反萃取”可以分离铁, 富集锆, 原理为 _____。

27. (14 分) 硼酸三丁酯的结构简式为 $B(OCH_2CH_2CH_2CH_3)_3$, 常温常压下为略带香味的油状液体, 是一种重要的含硼有机物, 主要用作有机溶剂、脱水剂和催化剂, 其一种实验室制

备的原理为 $\text{H}_3\text{BO}_3 + 3\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} \text{B}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3) + 3\text{H}_2\text{O}$, 装置如图 25 所示 (夹持装置及微波加热装置已略去) :

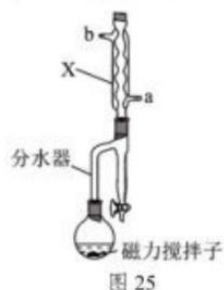


图 25

实验步骤如下:

I. 向微波专用圆底烧瓶中加入磁力搅拌子, 并加入 6.2 g 硼酸(H_3BO_3)和 47.4 mL 正丁醇($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$)以及 1.0 g $\text{NaHSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$;

II. 微波加热: 60°C 下 2 min, 80°C 下 2 min, 90°C 下 5 min, 100°C 下 2 min, 118°C 下 2 min; 回流分水;

III. 待反应结束后, 蒸馏得产品 20.2 g.

已知: 正丁醇的密度为 $0.81 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.

请回答下列问题:

(1) 分水器使用前需检查 ____, 分水器的作用是 ____ (任写一条)。

(2) 图中仪器 X 的名称为 ____, 其进水口应为 ____ (填“a”或“b”)口。

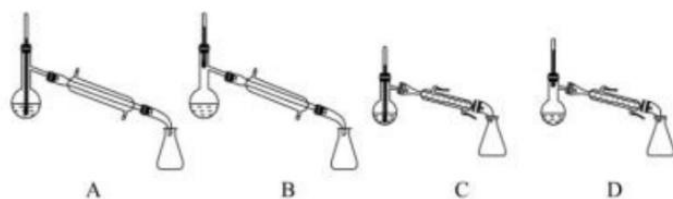
(3) 为了提高转化率, 常用带水剂把生成的水从反应体系中分离出。分别以下列四种物质作为制备硼酸三丁酯的带水剂, 结果如表 2 所示, 该实验选择正丁醇作带水剂, 优点是 ____。

表 2

带水剂种类	甲苯	苯	环己烷	正丁醇
产率/%	78.2	83.4	80.4	80.5

(4) 步骤 II 中需要在不同温度下进行加热, 并控制好时间, 加热方式采用微波加热的优点是 ____; 实验过程中发现, 随着微波加热时间延长, 硼酸三丁酯的产率增加, 但当加热时间超过 13 min 后, 产率增加幅度明显减小, 造成此现象可能的原因是 ____。

(5) 蒸馏装置中仪器的选择和安装均正确的是 ____ (填选项字母)。



(6) 本实验中硼酸三丁酯的产率为 ____ (保留三位有效数字)。

28. (14 分) 减弱温室效应的方法之一是将 CO_2 回收利用, 科学家研究利用回收的 CO_2 制取甲醛, 反应的热化学方程式为 $\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_2\text{O}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H$ 。

请回答下列问题:

(1) 已知: ① $\text{CH}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -480 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;

② 相关化学键的键能数据如表 3 所示:

表 3

化学键	O=O	H=H	O=H
键能/ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	498	436	464

则 $\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_2\text{O}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H =$ _____

(2) 一定条件下, 将 $n(\text{CO}_2): n(\text{H}_2) = 1: 2$ 的混合气体充入恒温恒容的密闭容器中, 发生反应 $\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_2\text{O}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。

①下列说明反应已经达到平衡状态的是_____ (填选项字母)。

- a. 容器内气体密度保持不变 b. H_2O 的体积分数保持不变
c. 该反应的平衡常数保持不变 d. 混合气体的平均相对分子质量不变

②下列措施既能提高 H_2 的转化率又能加快反应速率的是_____ (填选项字母)

- a. 升高温度 b. 使用高效催化剂
c. 缩小容器体积 d. 扩大容器体积

(3) 实验室在 2L 密闭容器中进行模拟上述合成 CH_2O 的实验。 $T_1^\circ\text{C}$ 时, 将体积比为 1: 4 的 CO_2 和 H_2 混合气体充入容器中, 每隔一定时间测得容器内气体压强如表 6 所示:

表 4

时间/min	0	10	20	30	40	50	60
压强/kPa	1.08	0.96	0.88	0.82	0.80	0.80	0.80

①已知: $v_p(\text{B}) = \Delta p(\text{B}) / \Delta t$, 则反应开始 10 min 内, 用 H_2 的压强变化表示该反应的平均反应速率为 _____ $\text{kPa} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

② $T_1^\circ\text{C}$ 时, 反应的平衡常数 K_p 的代数式为 $K_p =$ _____ kPa^{-1} (K_p 为用各气体分压表示的平衡常数, 分压=总压 $\times$ 物质的量分数)。

(4) $T_2^\circ\text{C}$ 时, 向体积为 2L 的恒容密闭容器中充入一定量的 H_2 和 CO_2 的混合气体, 容器内气

体压强为 1.2 kPa, 反应达到平衡时, CH_2O 的分压与起始的 $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO}_2)}$ 关系如图 26 所示:

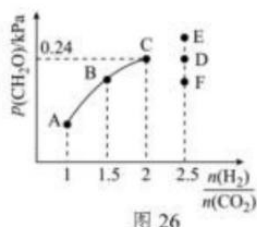


图 26

①当 $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO}_2)} = 2$ 时, 反应达到平衡后, 若再向容器

中加入 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 使二者分压均增大 0.05 kPa, 则达到新平衡时, H_2 的转化率将 _____ (填“增大”“减小”或“不变”)。

②当 $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO}_2)} = 2.5$ 时, 达到平衡状态后, CH_2O 的分压可能是图象中的点 _____ (填“D”“E”

或“F”), 原因为_____

29. (11 分) 叶绿体中的 GAP 脱氢酶 (以下简称为 G 酶) 是光合作用暗反应中唯一能利用

NADPH 还原 C_3 的酶，因此可用 NADPH 的氧化速率表示 G 酶的活性。某学习小组为探究光照对叶绿体中 G 酶活性的影响，将正常生长的盆栽花生在暗处放置 24h 后，再给予光照和黑暗处理，并定时剪取叶片测定叶绿体中 G 酶活性，结果如图 27 所示。

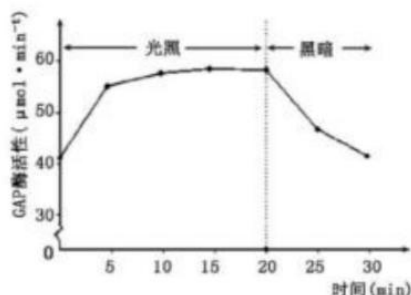


图 27

回答下列问题：

- (1) 从叶肉细胞中分离出叶绿体可采用 ____ 法。G 酶在叶绿体中分布于 ____ (填“基粒”或“基质”) 中。
- (2) 构建体外测定叶绿体中 G 酶活性的反应体系，除了 G 酶、缓冲物质与酶保护剂外，下列 ____ (填序号) 成分及相关条件也是必需的？
①ATP ②NADPH ③ C_3 ④ C_5 ⑤适宜的光照 ⑥适宜的温度
- (3) 将花生植株在暗处放置 24h 后给予光照，叶绿体中 NADPH 的生成量会增加，原因是 ____。
- (4) 学习小组建议：在大棚栽培花生时，可适当延长光照时间以提高产量。请根据图中实验结果说明该建议的合理性。 ____。

30. (9 分) 褐色脂肪组织(BAT)是小型哺乳动物适应性产热的主要部位，研究工作者以长爪沙鼠为实验材料，研究动物在寒冷条件下 BAT 含量及相关激素的变化，结果如表 5 所示。

回答下列问题：

表 5

组别	环境 温度	实验结果		
		BAT 含量 (g/100g 体重)	下丘脑中促甲状腺激素释放激素 (TRH) 的含量 (pg/mg)	血浆中甲状腺激素含量 (ng/mL)
甲	24℃	0.33	86.73	0.55
乙	4℃	0.27	63.62	0.76

- (1) 长爪沙鼠的温度感受器受寒冷刺激产生兴奋时，经相应结构传至下丘脑后，通过 ____ 调节 (填“神经”或“神经-体液”或“体液”) 发出信息，从而使皮肤毛细血管收缩，肌肉和肝脏等产热增多。
 - (2) 请写出在寒冷刺激时骨骼肌战栗相关的反射弧： ____。
 - (3) 表 2 中 BAT 含量变化表明，长爪沙鼠在寒冷条件下能通过增加脂肪消耗量来增加产热量以维持体温。根据实验结果推测，乙组长爪沙鼠血浆中促甲状腺激素的含量比甲组 ____。乙组长爪沙鼠下丘脑中促甲状腺激素释放激素的含量比甲组低，分析可能的原因是 ____。
 - (4) 临床上可以通过检测血液中甲状腺激素的含量来初步判断甲状腺相关疾病，原因是 ____。
 - (5) 下丘脑除了可以调节体温外，在 ____、____ (写出两个方面) 调节中也具有重要作用。
31. (9 分) 紫花苜蓿是豆科多年生草本植物，是我国主要的优质栽培牧草，玉米是禾本科

一年生作物。紫花苜蓿和玉米间作种植体系既能提高农牧交错区粮食产量、满足家畜营养需求，又能减轻该地区的风沙危害、维持农田生态环境，是一种环境友好型种植模式。

回答下列问题：

- (1)在紫花苜蓿和玉米间作种植体系中，二者株高不同，间作能提高植物对光能的利用率，体现了群落的 ____ (填“垂直结构”或“水平结构”)。流入植物体内的能量，除呼吸作用以热能形式散失外，另一部分用于_____。
- (2)真菌 AMF 能与紫花苜蓿的根系建立生活体系。AMF 从紫花苜蓿获取光合产物，同时能为紫花苜蓿提供无机盐。AMF 属于生态系统组成成分中的____，其与紫花苜蓿的种间关系是_____。
- (3)与单独种植紫花苜蓿或玉米的体系相比，该体系的____能力较强，虫灾发生率低。
- (4)为实现天然草场的可持续利用，国家提倡划区轮牧，即将草原划分出若干牧区，按照一定次序逐区放牧，轮回利用。相比于自由放牧，划区轮牧具有以下哪些优点：_____。

- ①减少牲畜自身能量的消耗 ②有利于牧草的恢复
- ③有利于年年增加载畜量 ④有利于充分均匀地采食牧草

32. (10 分) 某种鼠的种群中体色有灰色、黑色和褐色三种，由两对具有完全显隐性关系的等位基因 Mm 和 Tt 控制。与体色形成有关物质的代谢过程如图 28，其中基因 M 控制合成酶 1，基因 T 控制合成酶 2，基因 t 控制合成酶 3。物质甲对细胞有害，在体内积累过多会导致小鼠过早死亡，约有半数不能活到成年。

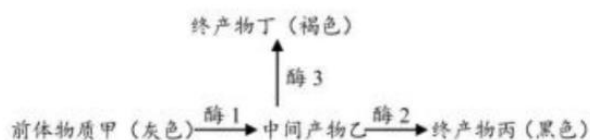


图 28

回答下列问题：

- (1)基因型为 mm 的个体呈灰色的原因是不能合成中间产物乙，可能的原因是：m 基因不能表达，无法合成酶 1。写出种群中灰色鼠的基因型_____。
- (2)让两只基因型为 MmTt 的黑色鼠多次杂交。

- ①若 Mm 和 Tt 两对基因的遗传符合自由组合定律，则后代成年后表现型及比例为_____。

②若后代只有灰色鼠和黑色鼠，且成年后两者的比例为 1: 6，则 Mm 和 Tt 两对基因的遗传是否符合自由组合定律？_____。请在图 29 中画出此种情况下两个亲本鼠两对基因在染色体上的位置（竖线表示染色体，用黑点表示基因在染色体上的位点并标明基因），并用遗传图解表示子代成年鼠产生的过程。

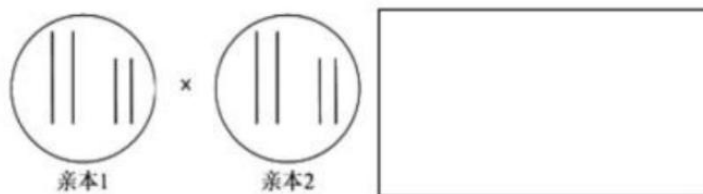


图 29

(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，则每科按所做的第一题计分。

33. (15 分) [物理——选修 3-3]

(1) (5分) 一定质量的理想气体由状态 A 经状态 B 到状态 C 的 p - V 图象如图 30 所示。若已知在 A 状态时, 理想气体的温度为 320 K, 则下列说法正确的是____。(已知 $1 \text{ atm} = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。填正确答案标号, 选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

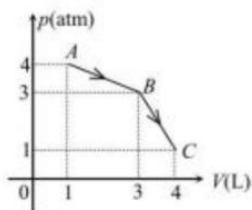


图 30

- A. 气体在 B 状态时的温度为 720 K
- B. 气体分子在状态 A 的平均动能大于在状态 C 的平均动能
- C. 气体从状态 A 到状态 C 的过程中对外做功
- D. 气体从状态 A 到状态 C 的过程中温度先降低后升高
- E. 气体从状态 A 到状态 C 的过程中吸收热量为 900 J

(2) (10分) 如图 31 所示, 两个横截面积都为 S 的圆柱形容器, 右边容器高为 H , 上端封闭, 左边容器上端是一个可以在容器内无摩擦滑动的质量为 M 的活塞。两容器由装有阀门的极细管道相连, 容器、活塞和细管导热性良好。左、右两边容器中装有相同的理想气体, 开始时阀门打开, 活塞到容器底的距离为 H 。现将阀门关闭, 在活塞上放一质量也为 M 的砝码, 活塞缓慢下降, 直至系统达到新的平衡。已知外界温度恒定, 外界大气压强为 p_0 , 重力加速度为 g , $M = \frac{p_0 S}{g}$, 求:

①当系统达到新的平衡时活塞距底端的高度;

②当系统达到新的平衡后再打开阀门, 活塞又缓慢下降, 直至系统再次达到平衡, 求左边气体通过阀门进入右边容器的质量与右边气体原来质量的比值。

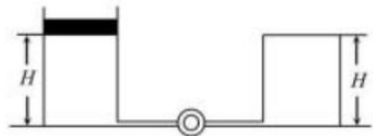


图 31

34. (15分) [物理——选修 3-4]

(1) (5分) 高精度全息穿透成像探测仪利用电磁波穿透非金属介质, 探测内部微小隐藏物体并对物体成像, 具有分辨率高、体积小、辐射少, 应用领域比超声波更广。关于电磁波和超声波, 下列说法正确的是____。(填正确答案标号, 选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

- A. 电磁波和超声波均能发生偏振现象
- B. 电磁波和超声波均能传递能量和信息
- C. 电磁波和超声波均能发生干涉和衍射现象
- D. 电磁波和超声波均需依赖于介质才能传播
- E. 电磁波由空气进入水中时速度变小, 超声波由空气进入水中时速度变大

(2) (10分) 居家学习的某同学设计了一个把阳光导入地下室的简易装置。如图 32, ABCD 为薄壁矩形透明槽装满水后的竖直截面, 其中 $AB=d$, $AD=2d$, 平面镜一端靠在 A 处, 与水平底面夹角 $\theta=45^\circ$ 斜放入水槽。太阳光入射到 AD 面上, 其中一细束光线以入射角 α

$i=53^\circ$ 射到水面上的 O 点, 进入水中后, 射到平面镜距 A 点为 $\frac{\sqrt{2}}{2}d$ 处。不考虑光的色散现象及水槽壁对光线传播的影响, 取水对该束光的折射率 $n=\frac{4}{3}$, $\sin 53^\circ=\frac{4}{5}$, $\cos 53^\circ=\frac{3}{5}$ 。求该束光

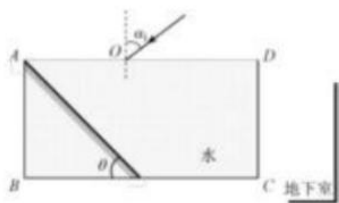
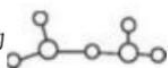


图 32

- ①射到平面镜时的入射角 α_2 ;
 - ②第一次从水中射出的位置与 D 点的距离 x 。
35. (15 分) [化学——选修 3: 物质结构与性质]

著名化学家徐光宪在稀土化学等领域取得了卓越成就, 被誉为“稀土界的袁隆平”。稀土元素包括钪、钇和镧系元素。

请回答下列问题:

- (1) 写出基态二价钪离子(Sc^{2+})的核外电子排布式____, 其中电子占据的轨道数为 ____。
 - (2) 在用重量法测定镧系元素和使镧系元素分离时, 总是使之先转换成草酸盐, 然后经过灼烧而得其氧化物, 如 $2\text{LnCl}_3 + 3\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + n\text{H}_2\text{O} = \text{Ln}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O} + 6\text{HCl}$ 。
 - ① $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 中碳原子的杂化轨道类型为____; 1 mol $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 分子中含 σ 键和 π 键的数目之比为 ____。
 - ② H_2O 的 VSEPR 模型为 ____; 写出与 H_2O 互为等电子体的一种阴离子的化学式_____。
 - ③ HCl 和 H_2O 可以形成相对稳定的水合氢离子盐晶体, 如 $\text{HCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{HCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 中含有 H_3O^+ , 结构为 , 在该离子中, 存在的作用力有_____
- a. 配位键 b. 极性键 c. 非极性键 d. 离子键 e. 金属键 f. 氢键 g. 范德华力 h. π 键 i. σ 键

(3) 表 6 列出了核电荷数为 21~25 的元素最高正化合价:

表 6

元素名称	钪	钛	钒	铬	锰
元素符号	Sc	Ti	V	Cr	Mn
核电荷数	21	22	23	24	25
最高正价	+3	+4	+5	+6	+7

对比上述五种元素原子的核外电子排布与元素的最高正化合价, 你发现的规律是_____

- (4) PrO_2 (二氧化镨) 的晶胞结构与 CaF_2 相似, 晶胞中 Pr (镨) 原子位于面心和顶点。假设相距最近的 Pr 原子与 O 原子之间的距离为 a pm, 则该晶体的密度为____g $\cdot$ cm $^{-3}$ (用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值, 不必计算出结果)。

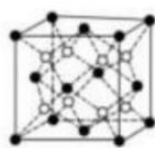


图 33

36. (15 分) [化学——选修 5: 有机化学基础]

环丁基甲酸是重要的有机合成中间体, 图 34 是用烯烃 A 和羧酸 D 合成环丁基甲酸的路线。

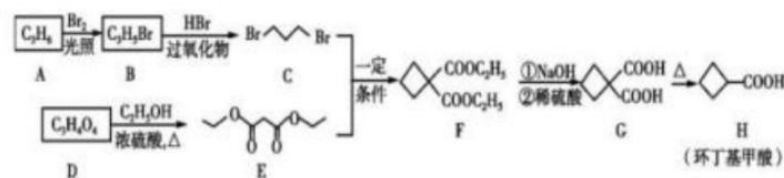


图 34

请回答下列问题:

- (1) A 的结构简式为_____。
- (2) B 中官能团的名称为_____、_____。
- (3) B→C 的反应类型为_____。D→E 的反应类型为_____。
- (4) C+E→F 的化学方程式为_____。
- (5) 满足下列条件的 H 的所有同分异构体 (不考虑立体异构) 共有_____种, 其中核磁共振氢谱有 3 组峰的结构简式为_____。

- ①能使溴的四氯化碳溶液褪色
- ②能与 NaOH 溶液反应
- ③能与银氨溶液发生银镜反应
- ④不含环状结构

- (6) 以 $\begin{matrix} \text{HOCH}_2 & & \text{CH}_2\text{OH} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{HOCH}_2 & & \text{CH}_2\text{OH} \end{matrix}$ 和 $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COCH}_3$ 为原料, 选用必要的无机试剂, 写出合成

$\text{HOOC}-\text{Cyclobutyl}-\text{COOH}$ 的路线 (用结构简式表示有机物, 用箭头表示转化关系, 箭头上注明试剂和反应条件)

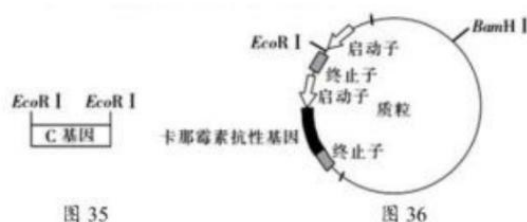
37. (15 分) [生物——选修 1: 生物技术实践]

研究发现沙棘提取物具有抑菌和降解亚硝酸盐的效果。沙棘提取物制备过程如下:
沙棘果 (叶) → 粉碎 → 加有机溶剂 → 搅拌 → 收集滤液 → 浓缩 → 加溶剂 → 萃取 → 过滤 → 浓缩 → 成品。回答下列问题:

- (1) 提取沙棘果 (叶) 的有效成分时, 对沙棘果 (叶) 进行粉碎处理的目的是_____。
粉碎后添加的有机溶剂不宜选用 _____ (填“甲醇”或“乙醇”), 原因是_____。
为了提升萃取效率需要加热, 采用水浴加热而不是直接明火加热, 原因是_____。
- (2) 研究者利用滤纸片法初步测定提取物的抑菌效果, 将灭菌后的滤纸片分别放入准备好的提取物溶液及_____ (对照) 中浸泡后, 取出滤纸片并将其贴在涂布好菌液的平板上, 培养一定时间后, 通过比较 _____ 判断抑菌效果。
- (3) 若要验证沙棘提取物的浓度与降解亚硝酸盐的效果有关, 请写出简要实验思路。

38. (15 分) [生物——选修 3: 现代生物科技专题]

为了提高菊花抗冻能力, 研究者从其他生物中克隆出抗冻基因 C (图 35), 拟将其与质粒 (图 36) 重组, 再借助农杆菌导入菊花中。



回答下列问题:

- (1)构建重组质粒时需要用到的工具酶为____。为使抗冻基因 C 在菊花细胞中高效表达,需要把目的基因片段插入表达载体的____之间。
- (2)若获得的转基因植株(抗冻基因 C 已经整合到菊花的基因组中)抗冻能力没有提高,根据中心法则分析,其可能的原因是____。
- (3)若要使目的基因在受体细胞中表达,需要通过质粒载体而不能直接将目的基因导入受体细胞,原因是____、____(答出两点即可)。
- (4)抗冻基因 C 的遗传特性能在菊花体内维持和表达的关键是____。
- (5)科研工作者可以利用 PCR 技术获得更多的抗冻基因 C,那么利用 PCR 技术获取目的基因的前提是____。
- (6)菊花与提供抗冻基因的生物差异很大,但却通过基因重组后,菊花能够合成抗冻蛋白,这是因为____。

自主招生在线
微信号: zizzsw

自主招生在线
微信号: zizzsw

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

福利：

- 1、关注后回复“答题模板”，即可获得高中 9 科答题模板资料
- 2、回复“清北华五”，即可获得清北华东五校特殊选拔考试模式及真题