

赣州市 2023 年高三年级摸底考试

理科综合能力测试

2023 年 3 月

本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分，共 300 分。考试时间 150 分钟。

考生注意：

1. 答题前，考生务必将密封线内的各项信息如姓名、学生代码等填写在答题卡上。
2. 第 I 卷每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。第 II 卷用黑色墨水签字笔在答题卡上书写作答，在试题卷上作答，答案无效。
3. 考试结束，监考员将试题卷、答题卡一并收回。

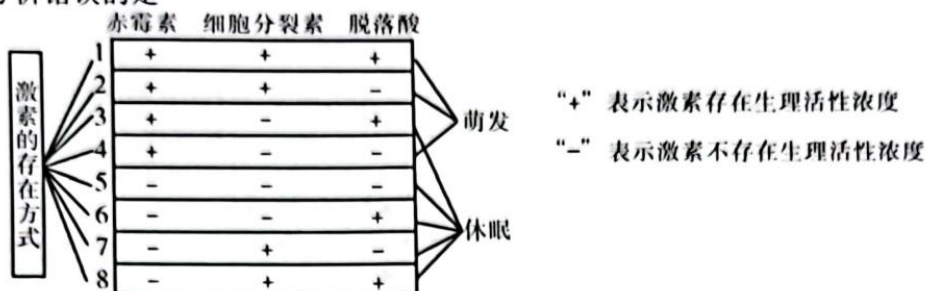
可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 O-16 S-32 Cl-35.5 Fe-56 Zn-65 Sn-119

第 I 卷（选择题，共 126 分）

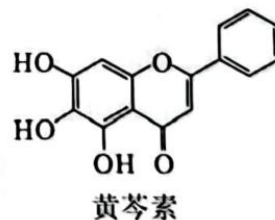
一、单项选择题（本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是最符合题意）

1. 生命的物质性是指生物由物质组成，一切生命活动都有其物质基础。下列叙述错误的是
A. 水既能直接参与代谢，也能影响其它物质的代谢
B. 生命体中有些物质主要以离子形式存在
C. 生物膜具有流动性是因为构成生物膜的绝大多数分子是可以运动的
D. 构成生命体的碳元素可以在食物链中循环利用
2. 生物学知识在生产和生活中具有广泛的应用，下列有关叙述正确的是
A. 鸡蛋煮熟后食用易消化，原因是高温使肽键断裂
B. 新宰的牛羊放置一段时间再烹饪反而更鲜嫩，与细胞中的溶酶体有关
C. 包扎伤口需要使用透气的纱布，原因是为了避免组织细胞缺氧
D. 真空包装的食品胀袋或者盖子鼓起，是乳酸菌繁殖导致的
3. 下列实验课题与方法的对应关系中，不匹配的是
A. 同位素标记法：人鼠细胞融合证明细胞膜具有流动性
B. 构建物理模型：制作真核细胞的三维结构模型
C. 对比实验：探究酵母菌的细胞呼吸方式
D. 假说—演绎法：摩尔根以果蝇为材料研究基因与染色体的关系
4. 2022 年诺贝尔奖获得者斯万特·佩博通过对基因组的测定表明，人类祖先智人曾经和尼安德特人进行杂交，现代人的基因组中仍有大约 1%~4%来自尼安德特人。下列叙述错误的是
A. 智人和尼安德特人是同一物种
B. 人类基因组测序测定的是 24 条染色体（22 条常染色体+X+Y）上基因的碱基序列
C. 现代人和古人类的基因组存在差异的原因包括基因突变、基因重组、染色体变异
D. 古人类进化成现代人的实质是基因频率发生定向改变

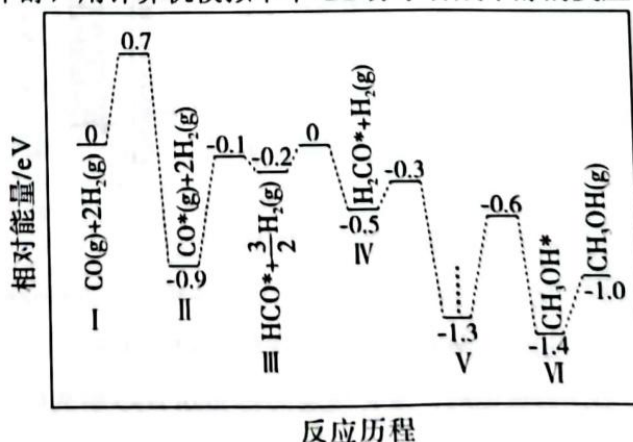
5. 关于种子萌发和休眠的调控机制，目前最被人们接受的“植物激素三因子”假说模型如下，据此分析错误的是



- A. 赤霉素是种子萌发的必要激素
B. 脱落酸对种子萌发具有抑制作用，细胞分裂素能解除脱落酸的抑制作用
C. 用一定浓度的细胞分裂素溶液处理种子，可以提高种子萌发率
D. 植物体的生命活动受多种激素的共同调节
6. 党的二十大报告明确指出，要加快建设农业强国，扎实推动乡村产业振兴。某些地区大力发展“稻—萍—鱼”立体农业，下列叙述正确的是
- A. 稻、萍、鱼构成了一条食物链
B. 鱼的引入可加快该生态系统的能量流动，提高能量传递效率
C. “稻—萍—鱼”立体农业系统内的信息传递是单向的
D. “稻—萍—鱼”立体农业运用的是群落的空间结构原理，可充分利用空间和资源
7. 化学让世界更美好，生活中处处有化学，下列叙述不正确的是
- A. 加热能杀死流感病毒是因为蛋白质受热变性
B. 泡沫灭火器可用于木质材料的起火，也适用于电器起火
C. 电热水器用镁棒防止内胆腐蚀，原理是牺牲阳极的阴极保护法
D. 绿色化学要求从源头上消除或减少生产活动对环境的污染
8. 中医药是中华民族的瑰宝，我国科研人员发现中药成分黄芩素能明显抑制新冠病毒的活性。下列说法正确的是



- A. 黄芩素的分子式为 $C_{15}H_{12}O_5$
B. 黄芩素分子中含有五种类型的官能团
C. 黄芩素分子中所有碳原子不可能共平面
D. 黄芩素可发生取代反应、加成反应和氧化反应
9. 工业上在催化剂的作用下 CO 可以合成甲醇，用计算机模拟单个 CO 分子合成甲醇的反应历程如图所示(吸附在催化剂表面的物种用 * 表示)。下列说法正确的是
- A. 反应过程中有极性键的断裂和生成
B. 反应的决速步骤为 III \rightarrow IV
C. 使用催化剂降低了反应的 ΔH
D. 反应的热化学方程式为 $CO(g)+2H_2(g)=CH_3OH(g) \quad \Delta H=-1.0 \text{ eV/mol}$

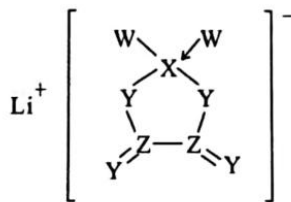


10. 下列实验操作、现象和结论或解释均正确的是

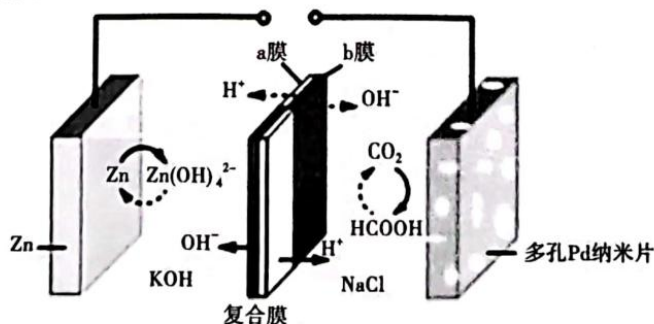
选项	实验操作	现象	结论或解释
A	取 5ml 0.1mol/L FeCl ₃ 溶液，滴加 5~6 滴 0.1mol/L KI 溶液，充分反应后，再滴加 KSCN 溶液	溶液变红	FeCl ₃ 和 KI 的反应是可逆反应
B	将足量 SO ₂ 通入 Na ₂ CO ₃ 溶液中逸出的气体通入足量的酸性 KMnO ₄ 溶液，再通入澄清石灰水中	酸性 KMnO ₄ 溶液颜色变浅，澄清石灰水变浑浊	$K_{a1}(H_2SO_3) > K_{a1}(H_2CO_3)$
C	将脱脂棉放入试管中，加入浓硫酸后搅成糊状，微热得到亮棕色溶液，加入新制 Cu(OH) ₂ 悬浊液，加热	有砖红色沉淀生成	说明水解产物含有葡萄糖
D	将硫酸酸化的 H ₂ O ₂ 溶液滴入 Fe(NO ₃) ₂ 溶液中	溶液变黄色	氧化性：H ₂ O ₂ > Fe ³⁺

11. 一种新型的电解质的结构如图所示（箭头指向表示共用电子对由 W 提供）：W、X、Y、Z 是同周期四种主族元素，Y 原子的最外层电子数是 X 原子次外层电子数的 3 倍，下列说法不正确的是

- A. 该物质中含离子键、极性键和非极性键
- B. 该物质中 X 原子满足 8 电子稳定结构
- C. W 的非金属性比 Y 的弱
- D. W、X、Y、Z 四种元素中，X 的原子半径最大

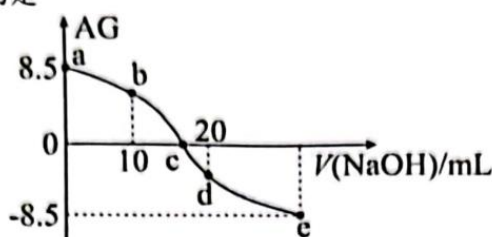


12. 我国科学家研发了一种水系可逆 Zn-CO₂ 电池，将两组阴离子、阳离子复合膜反向放置分隔两室电解液，充电、放电时，复合膜层间的 H₂O 解离成 H⁺ 和 OH⁻，工作原理如图所示。下列说法正确的是



- A. a 膜是阴离子膜，b 膜是阳离子膜
- B. 充电时 Zn 电极反应式为 $Zn + 4OH^- - 2e^- = Zn(OH)_4^{2-}$
- C. 放电时多孔 Pd 纳米片附近 pH 升高
- D. 当放电时，复合膜层间有 1mol H₂O 解离时，正极区溶液增重 23g

13. 化学上常用 AG 表示溶液中的 $\lg \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)}$ 。25℃时，用 $0.100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液滴定 $20.00 \text{ mL } 0.100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 HNO_2 溶液，AG 与所加 NaOH 溶液的体积 (V) 的关系如图所示，下列说法不正确的是

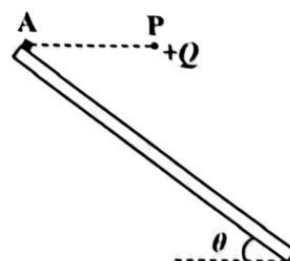


- A. 随着 NaOH 溶液的加入， $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{NO}_2^-)}$ 减小
 B. 25℃时， HNO_2 的电离常数 K_a 的数量级为 10^{-6}
 C. b 点溶液中存在： $2c(\text{H}^+) - 2c(\text{OH}^-) = c(\text{NO}_2^-) - c(\text{HNO}_2)$
 D. a、b、c、d、e 五点的溶液中，水的电离程度最大的点是 d
- 二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，第 14 至 18 题只有一项符合题目要求，第 19 至 21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

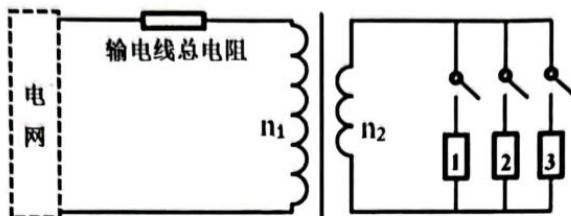
14. 2022 年 10 月 9 日，我国将卫星“夸父一号”成功送入太阳同步晨昏轨道。从宇宙中看，卫星一方面可视为绕地球做匀速圆周运动，轨道平面与地球的晨昏分界线共面，卫星轨道离地高度 $h \approx 720 \text{ km}$ ，周期 $T_1 \approx 100$ 分钟。另一方面卫星随地球绕太阳做匀速圆周运动，周期 $T_2 = 1$ 年，卫星轨道平面能保持垂直太阳光线，如图所示。已知地球的半径为 R ，引力常量为 G ，则下列表述正确的是



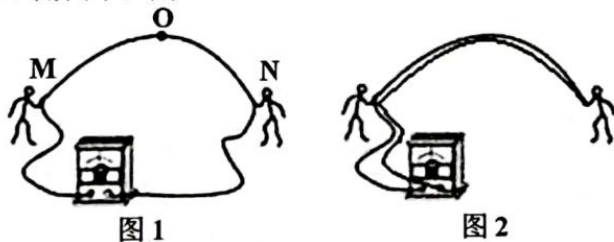
- A. 晨昏轨道平面与地球同步卫星轨道平面重合
 B. 根据以上信息可以估算出地球的质量
 C. “夸父一号”的发射速度大于 11.2 km/s
 D. 根据 $\frac{r^3}{T_2^2} = \frac{(R+h)^3}{T_1^2}$ ，可估算出地球到太阳的距离 r
15. 如图所示，在 P 点固定一个带电量为 $+Q$ 的点电荷，P 点下方有一足够大的金属板与水平面成一定倾角，金属板处于静电平衡状态，且上表面光滑。金属板上表面的 A 点与 P 点连线水平。一带电荷量为 $+q$ 的绝缘小物块（可视为点电荷且 $q \ll Q$ ）从 A 点由静止释放，在物块下滑的过程中，下列说法错误的是



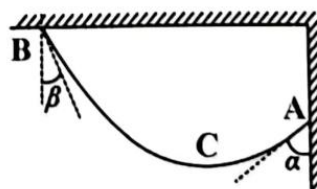
16. 2022年12月1日起我市执行峰谷分时电价政策，引导用户错峰用电。为了解错峰用电的好处，建立如图所示的电网仅为3户家庭供电模型。3户各有功率 $P=3\text{kW}$ 的用电器，采用两种方式用电：方式一为同时用电1小时，方式二为错开单独用电各1小时。两种方式用电时输电线路总电阻损耗的电能分别为 ΔE_1 、 ΔE_2 ，若用户电压恒为220V，不计其它线路电阻，则



- A. 两种方式用电时，电网提供的总电能相同
 B. 变压器原、副线圈的电流与匝数成正比
 C. $\frac{\Delta E_1}{\Delta E_2} = 3$
 D. $\frac{\Delta E_1}{\Delta E_2} = 9$
17. 把一根大约30m长网线的两端连在一个灵敏电流表两个接线柱上，形成闭合回路。两同学东西方向面对面站立，每分钟摇动网线120次，使网线中点O在竖直面内做半径为1m的匀速圆周运动，如图1所示。已知当地的地磁场磁感应强度大小约为 $4.5 \times 10^{-5}\text{T}$ ，方向与水平地面约成 37° 角向下，则

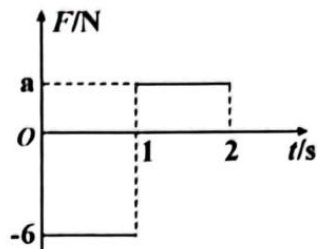


- A. 摇动过程中，网线上产生了大小变化、方向不变的电流
 B. 摇动过程中，O点与其圆周运动圆心等高时网线产生的感应电动势最大
 C. 摇动过程中，O点附近5cm长的网线（可近似看成直线）产生的感应电动势最大约为 $9\pi \times 10^{-6}\text{V}$
 D. 按图2的方式摇动与图1方式相比，回路中能产生更明显的电磁感应现象
18. 如图所示，质量为 m 的匀质细绳，一端系在竖直墙壁上的A点，另一端系在天花板上的B点，静止时细绳呈曲线形下垂，最低点为C点（图中未画出）。现测得BC段绳长是AC段绳长的3倍，且绳子A端的切线与墙壁的夹角为 $\alpha=60^\circ$ ，重力加速度为 g ，则



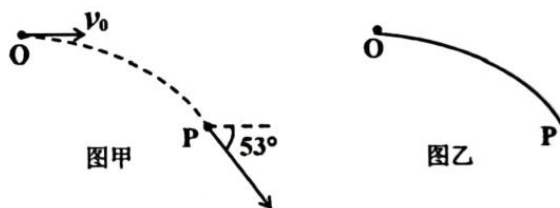
- A. 在C点处绳子张力大小为 $\frac{\sqrt{3}}{4}mg$
 B. 在C点处绳子张力大小为 $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$
 C. 绳子在B处的弹力大小为 $\frac{1}{2}mg$
 D. 若用竖直向下的拉力使绳C点缓慢向下运动，则绳的重心缓慢下降

19. 在光滑水平面上的 A 点静置一质量为 $m=1\text{kg}$ 的小滑块, $t=0\text{s}$ 时刻给滑块一水平初速度 $v_0=4\text{m/s}$, 同时对滑块施加一水平力 F 作用, 取滑块初速度方向为正方向, 力 F 随时间变化关系如图所示, 在 $t=2\text{s}$ 时滑块恰好回到 A 点, 则



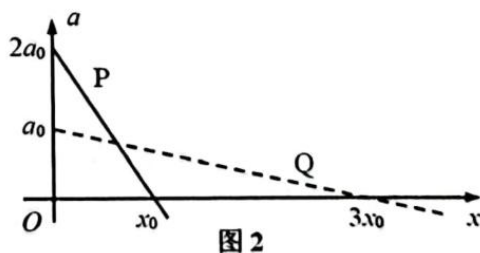
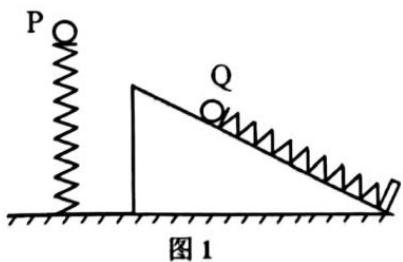
- A. 滑块运动过程中离 A 点最大距离为 1m
 B. $t=1\text{s}$ 时滑块速度大小为 2m/s
 C. 图中 $a=2$
 D. $0\sim 2\text{s}$ 内力 F 对滑块的冲量大小为 $8\text{N}\cdot\text{s}$

20. 一般的曲线运动可以分成很多小段, 每小段都可以看做圆周运动的一部分, 即把整条曲线用一系列不同半径的小圆弧来代替, 这样, 在分析质点经过曲线上某位置的运动时, 就可以采用圆周运动的分析方法来处理了. 将一质量为 $m=0.5\text{kg}$ 的小球 (可视为质点) 从空中 O 点以速度 $v_0=3\text{m/s}$ 水平抛出, 经过轨迹上的 P 点时速度方向与水平方向夹角为 53° , 如图甲所示. 现沿小球运动轨迹铺设一条光滑轨道, 如图乙所示, 让小球从 O 点由静止释放开始沿轨道下滑, 不计一切阻力, 重力加速度 g 取 10m/s^2 , 则



- A. 小球下滑到 P 处时的速度大小为 4m/s
 B. 小球从 O 点下滑到 P 点的时间为 0.4s
 C. O、P 两点的水平距离为 0.8m
 D. 在 P 点处, 小球对轨道的压力为 $\frac{27}{25}\text{N}$

21. 如图 1 所示, 一轻弹簧竖直固定于水平桌面上, 另一相同的弹簧下端与光滑固定斜面底端的挡板相连, 物体 P、Q 分别从两弹簧上端由静止释放, 加速度 a 与弹簧压缩量 x 的关系分别如图 2 中实线、虚线所示. 则



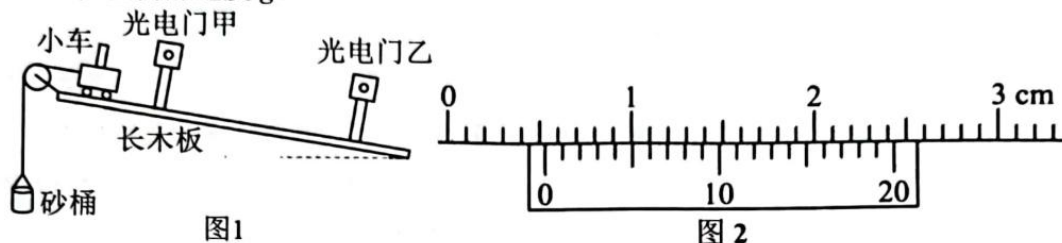
- A. 光滑斜面的倾角为 37°
 B. P、Q 向下运动达到最大速度时两弹簧的压缩量之比为 $\frac{1}{2}$
 C. P、Q 的质量之比为 $\frac{1}{6}$
 D. P、Q 向下运动过程中的最大速度之比为 $\frac{\sqrt{6}}{3}$

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作答。第 33 题~第 38 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题 (共 129 分)

22. (5 分) 某同学利用如图 1 所示的实验装置探究动能定理并测量小车 (含遮光条) 的质量 M , 已知重力加速度 g 。



(1) 具体实验步骤如下:

- ①该同学用游标卡尺对遮光条的宽度进行了测量, 读数如图 2 所示, 则遮光条的宽度 $d =$ _____ cm;
- ②按图 1 所示安装好实验装置, 连接小车的细绳与长木板平行, 挂上砂桶 (含少量砂子);
- ③调节长木板的倾角, 轻推小车后, 使小车沿长木板向下运动, 且通过两个光电门时遮光条的挡光时间相等;
- ④取下细绳和砂桶, 测量砂子和桶的总质量 m , 并记下;
- ⑤保持长木板的倾角不变, 不挂砂桶, 将小车置于长木板上靠近滑轮的位置, 由静止释放小车, 记录小车先后通过光电门甲、乙时的挡光时间;
- ⑥重新挂上细绳和砂桶, 改变砂桶中砂子的质量, 重复③④⑤步骤。

(2) 若遮光条的宽度为 d , 光电门甲、乙之间的距离为 L , 通过光电门甲、乙时挡光时间分别为 t_1 、 t_2 , 该同学根据 $\Delta\left(\frac{1}{t^2}\right) = \frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2}$ 计算出每次实验的 $\Delta\left(\frac{1}{t^2}\right)$, 并通过数据作出 $\Delta\left(\frac{1}{t^2}\right) - m$ 图像, 图像的延长线恰好可以经过坐标原点. 根据图像能得出的实验结论是 _____, 若已知图像斜率为 k , 那么 $M =$ _____ (结果用字母 k 、 g 、 d 、 L 表示)。

23. (10 分) 小华通过实验探究一发光二极管正向导电时的伏安特性。实验器材如下:

- A. 发光二极管 (用符号 $\overrightarrow{\text{}} \text{}$ 表示)
- B. 直流电源 (电动势为 5.0V, 内阻忽略不计)
- C. 电压表 V (量程为 0~3V 和 0~15V)
- D. 滑动变阻器 R_1 (0~5000 Ω)
- E. 滑动变阻器 R_2 (0~30 Ω)
- F. 电流表 A (量程为 0~200mA, 内阻约为 0.3 Ω)
- G. 开关及导线若干

- (1) 用欧姆表倍率“ $\times 100$ ”档测量电压表 3V 量程的内阻时，欧姆表示数如图 1 所示，则阻值为 _____ Ω 。

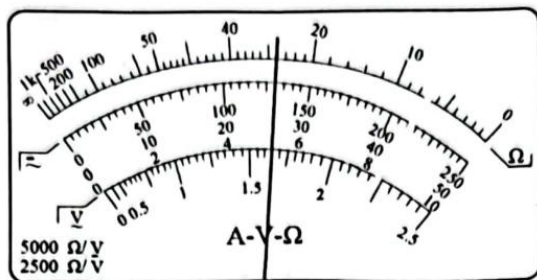


图 1

- (2) 实验中所用的滑动变阻器应选 _____ (填写器材前面的序号)。
 (3) 请利用所选器材设计实验电路，并将电路图画在答题卡对应的方框内。
 (4) 按正确的电路图连接电路，操作无误，得到二极管的伏安特性曲线 (见图 2)。由伏安特性曲线可知，电压从 3.6V 增大到 4.4V 的过程中二极管的电阻 _____ (选填“逐渐减小”、“几乎不变”或“逐渐增大”)。

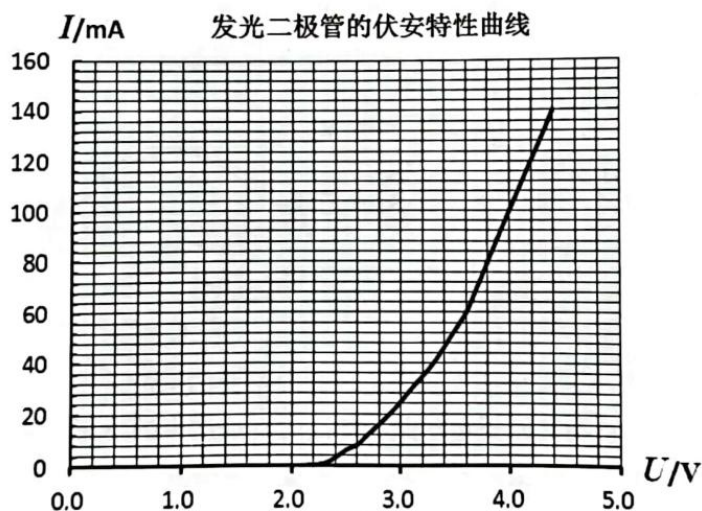
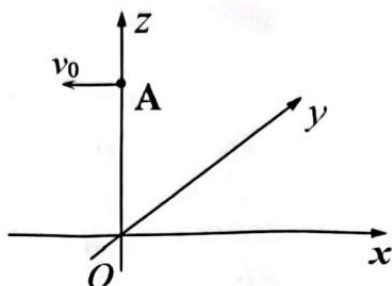


图 2

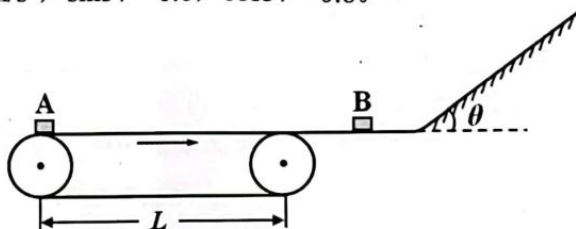
- (5) 如果将该二极管与阻值为 35Ω 的定值电阻串联起来，接到电动势为 5.0V、内阻不计的电源两端，二极管正向导通消耗的功率约为 _____ W (结果保留 3 位有效数字)。
24. (12 分) 如图所示，建立空间直角坐标系 $Oxyz$ ，其中 z 轴正方向竖直向上，整个空间存在竖直向下的匀强磁场和匀强电场。一质量为 m 、电荷量为 $-q$ 的带电小球从 z 轴的 A 点以速度 v_0 水平沿 x 轴负方向射出，恰能在水平面内做匀速圆周运动，已知 $OA=H$ ，重力加速度为 g ，不计空气阻力。

(1) 求匀强电场场强 E ；

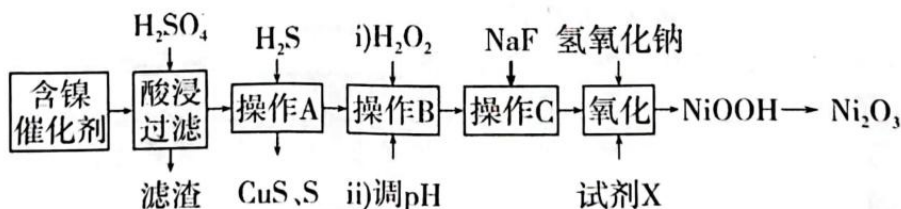
- (2) 现仅把电场方向改为竖直向上, 小球仍从 z 轴的 A 点以速度 v_0 水平沿 x 轴负方向射出, 并恰好经原点 O 再次到达 z 轴, 求小球通过 O 点的动能和匀强磁场磁感应强度 B 的大小。



25. (20分) 如图所示, 长 $L=8\text{m}$ 的水平传送带以恒定速率 v 沿顺时针方向转动, 其右侧平滑对接光滑水平台面, 台面右端平滑连接一倾角 $\theta=37^\circ$ 足够长的斜面。一质量为 $m=0.1\text{kg}$ 的物块 B 静止于水平台面上, 将另一质量也为 m 的物块 A 无初速度轻放在传送带左端。已知滑块 A 、 B 与传送带之间的动摩擦因数均为 $\mu_1=0.1$, 滑块 A 、 B 与斜面之间的动摩擦因数 $\mu_2=0.5$, 两物块 (均可视为质点) 发生碰撞后粘成一个整体 C , 碰撞时间极短。不计空气阻力, g 取 10m/s^2 , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。



- (1) 为使物块 A 从传送带左端运动到右端的时间最短, 传送带速率 v 应满足什么条件;
 (2) 若传送带的速率 $v=5\text{m/s}$, 则在整个运动过程中, 求:
 ① 结合体 C 在斜面上运动的总路程 s 和总时间 t ;
 ② 结合体 C 与传送带因摩擦而产生的总热量 Q 。
26. (14分) 镍及其化合物在化工生产中有广泛应用。某实验室用工业废弃的 NiO 催化剂 (含有 Fe_2O_3 、 CaO 、 CuO 、 BaO 等杂质) 为原料制备 Ni_2O_3 的实验流程如下:

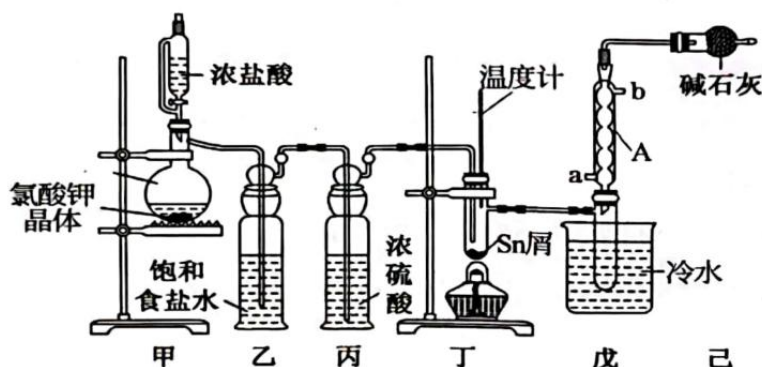


已知: 常温时 $K_{sp}(\text{CaF}_2)=2.7 \times 10^{-11}$, $K_{sp}(\text{CuS})=1.0 \times 10^{-36}$; Fe^{3+} 不能氧化 Ni^{2+} 。有关氢氧化物开始沉淀的 pH 和完全沉淀的 pH 如下表所示:

氢氧化物	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Ni}(\text{OH})_2$
开始沉淀的 pH	1.5	6.5	7.7
完全沉淀的 pH	3.7	9.7	9.2

- (1) Fe 的原子结构示意图为_____。
- (2) 滤渣的主要成分为_____。
- (3) 实验室中操作 A 除去不溶性杂质用到的玻璃仪器有_____。
- (4) 加入 H_2O_2 的目的是_____；调 pH 的范围是_____。
- (5) 加入 NaF 的目的是进一步除去 Ca^{2+} ，当 $c(F^-)=0.001\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $c(Ca^{2+})=$ _____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。
- (6) “氧化”过程中加入的试剂 X 可以是 $NaClO$ 、 $K_2S_2O_8$ 、 $KMnO_4$ 等，写出加入 $K_2S_2O_8$ 反应生成 $NiOOH$ 的离子方程式_____。

27. (14 分) FTO 导电玻璃广泛用于液晶显示屏、光催化、薄膜太阳能电池基底等，实验室可用无水四氯化锡 ($SnCl_4$) 制作 FTO，制备 $SnCl_4$ 的装置如图所示。



有关信息如下表：

化学式	Sn	$SnCl_2$	$SnCl_4$
熔点/ $^{\circ}C$	232	246	-33
沸点/ $^{\circ}C$	2260	652	114
其他性质	银白色固体金属	无色晶体， Sn^{2+} 易被 Fe^{3+} 、 I_2 等氧化为 Sn^{4+}	无色液体，易水解生成 SnO_2

- (1) 仪器 A 的名称为_____，甲中发生反应的还原产物和氧化产物的物质的量之比为_____。
- (2) 将如图装置连接好，先检查装置的气密性，再慢慢滴入浓盐酸，待观察到_____现象后，开始加热装置丁。
- (3) Cl_2 和 Sn 的反应产物可能会有 $SnCl_4$ 和 $SnCl_2$ ，为加快反应速率并防止产品中带入 $SnCl_2$ ，除了通入过量氯气外，应控制的温度在_____ (填序号) 范围内。
A. $652\sim 2260^{\circ}C$ B. $232\sim 652^{\circ}C$ C. $114\sim 246^{\circ}C$ D. $114\sim 232^{\circ}C$
- (4) 若将制得的 $SnCl_4$ 少许溶于水中得到白色沉淀 SnO_2 ，其反应的化学方程式为_____。
- (5) 为测定产品中某些成份的含量，甲、乙两位同学设计了如下实验方案：
①实际制备的产品往往含有 $SnCl_2$ ，甲同学设计实验测定 Sn^{2+} 的含量：准确称取 mg 产品于锥形瓶中，用蒸馏水溶解，用 a mol/L 酸性高锰酸钾标准溶液滴定，滴定终点时消耗酸性高锰酸钾标准溶液 $V_1\text{mL}$ 。由此可计算产品中 Sn^{2+} 的质量分数。乙同学认为甲同学的方案明显不合理，会导致测得的 Sn^{2+} 的质量分数严重偏高，理由是_____。

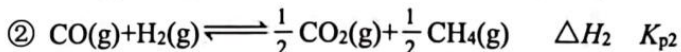
②乙同学设计实验测定产品中 Cl⁻ 的含量：准确称取 mg 产品于锥形瓶中，用蒸馏水溶解，X 溶液作指示剂，用 b mol/L 硝酸银标准溶液滴定，滴定终点时消耗硝酸银溶液 V₂ mL。硝酸银溶液最好盛放在_____（填序号）滴定管中。

A. 无色酸式滴定管 B. 棕色酸式滴定管 C. 无色碱式滴定管 D. 棕色碱式滴定管
参考表中的数据，X 溶液最好选用的是_____（填序号）。

A. NaCl 溶液 B. NaBr 溶液 C. NaCN 溶液 D. Na₂CrO₄ 溶液

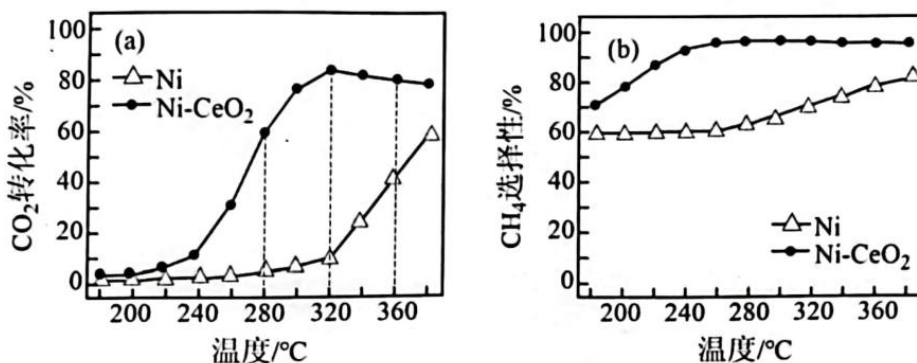
难溶物	AgCl	AgBr	AgCN	Ag ₂ CrO ₄
颜色	白	浅黄	白	砖红
K _{sp}	1.77×10 ⁻¹⁰	5.4×10 ⁻¹⁴	2.7×10 ⁻¹⁶	1.12×10 ⁻¹²

28. (15分) 将 CO₂ 转化为高附加值碳基燃料，可有效减少碳的排放。在催化剂作用下 CO₂ 甲烷化的总反应为： $\frac{1}{2} \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{1}{2} \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H_{\text{总}}$ $K_{\text{p总}}$ ，该反应分两步完成，反应过程如下：



回答下列问题：

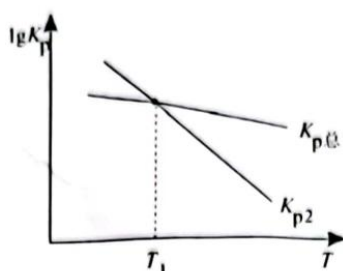
(1) 催化剂的选择是 CO₂ 甲烷化技术的核心。在两种不同催化剂条件下反应相同时间，测得 CO₂ 转化率和生成 CH₄ 选择性随温度的变化如图所示。



对比上述两种催化剂的催化性能，工业上应选择的催化剂是_____，使用的合适温度为_____。

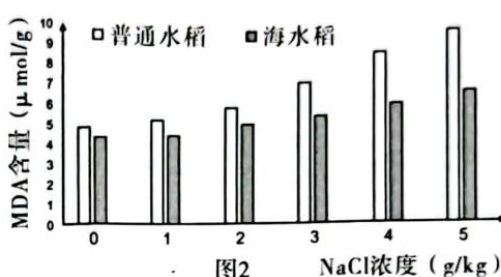
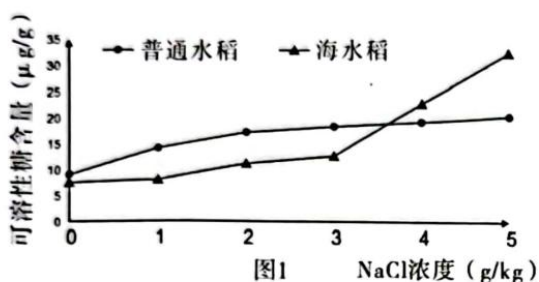
(2) 在某温度下，向恒容容器中充入 7 mol CO₂ 和 12 mol H₂，初始压强为 19 kPa，反应经 10 min 达到平衡，此时 $p(\text{H}_2\text{O}) = 5 \text{ kPa}$ ， $p(\text{CO}) = 4 \text{ kPa}$ ，则总反应的 $v(\text{H}_2) =$ _____ kPa·min⁻¹。试计算该温度下反应①的 $K_{\text{p1}} =$ _____ (用平衡分压代替平衡浓度)；在该平衡体系，若保持温度不变压缩容器的体积，CH₄ 的物质的量_____ (填“增加”“减小”或“不变”)，反应①的平衡将_____ (填“正向”“逆向”或“不”)移动。

(3) 为研究反应过程的热效应，一定温度范围内对上述反应的平衡常数 K_{p} 进行计算，得 $\lg K_{\text{p}} - T$ 的线性关系如图：



则 T_1 温度下 $K_{p1} =$ _____，从图像分析反应①的 ΔH_1 _____ 0 (填“>”“<”或“=”)。

29. (9分) 我国盐碱地面积大，是不可多得的耕地资源，但普通水稻在盐碱地产量低。某科研团队用 NaCl 溶液模拟盐碱环境，对普通水稻和海水稻进行处理，测得可溶性糖和丙二醛 (MDA，一种生物膜磷脂氧化后的有害产物) 含量的变化如下图。回答下列问题。



- (1) 该实验的自变量是_____。如还需要比较两种水稻的叶绿素含量，可以先用_____提取水稻叶片中的色素，再用_____法分离后进行比较分析。
- (2) 图 1 曲线显示，在高 NaCl 浓度时，与普通水稻相比，海水稻体内可溶性糖含量较高，由此推测可溶性糖能_____，从而减轻高盐环境对水稻的伤害。
- (3) 科研团队还发现，与海水稻相比，普通水稻 SOD 酶 (一种抗氧化酶，保护细胞免受氧化损伤) 在高盐环境下的活性下降程度更大。结合图 2 中 MDA 含量的检测结果，从细胞结构的角度解释普通水稻在盐碱地产量低的原因_____。

30. (10分) 电影《长津湖》讲述了中国人民志愿军战士在极寒严酷环境下坚守阵地奋勇杀敌，为长津湖战役的胜利作出重要贡献的感人故事。影片中不少战士出现了“失温”现象，失温是指人体核心温度降低，产生寒颤、昏迷、心肺功能衰竭等，甚至最终造成死亡的病症。回答下列问题。

- (1) 失温时体温下降，其直接原因是_____。
- (2) 失温初期，机体内甲状腺激素的分泌量_____，该激素能作用于几乎全身所有的细胞，是因为_____。
- (3) 失温初期机体会出现寒颤、脸色苍白等现象，前者的生理意义是_____；后者出现的原因是_____。
- (4) 若机体出现轻度失温，可以采取的具体措施有_____ (答出一点即可)。

31. (10分) 赣州市稀土储量大，素有“稀土王国”之美誉，上世纪因开采方式落后，遗留了较多“沟壑纵横，白色沙漠”的废弃稀土矿山。近年来，赣州市贯彻落实习近平生态文明思想，加快推进废弃稀土矿山治理工作，让“废弃矿山”重现“绿水青山”。回答下列问题。

(1) 将一个受损的生态系统恢复到原貌是很困难的, 修复成功的标志是该生态系统的_____能够保持长期稳定。

(2) 从茂密森林到“白色沙漠”的演变, 说明人类活动会影响群落演替的_____。在生态修复过程中, 开始时人们种植品种单一的人工林, 结果出现了病虫害严重等问题, 原因是_____。

(3) 修复后的矿山水土流失和扬尘污染问题得到基本解决, 此外矿山还大力发展生态旅游、体育健身等产业, 生动诠释了“绿水青山就是金山银山”的理念, 这些体现了生物多样性的_____价值。

(4) 为防止修复后的矿山再度遭到破坏, 一方面要实施相应的物质和能量投入, 另一方面要_____ , 以提高生态系统的稳定性。

32. (10分) 某自花传粉的紫花植株(基因型 AABb) 和红花植株(基因型 aabb) 杂交, 得到的 F₁ 植株全部表现为紫花, F₁ 自交, F₂ 花色性状分离比为紫花: 红花=15: 1。回答下列问题。

(1) 根据杂交结果可以推测控制花色的两对等位基因位于_____ (“一对” 或 “两对”) 同源染色体上, 性状分离比为 15: 1 的原因是_____。

(2) 为验证上述推测是否正确, 请设计两种不同的方法进行验证。简要写出设计思路。

方法一: _____;

方法二: _____。

(3) 某同学用基因型为 AABb 和 aabb 的植株相互杂交, 在红花植株上收获种子, 发现部分 F₁ 植株开白花, 较大可能的原因是_____ (答出一点即可)。

(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。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)

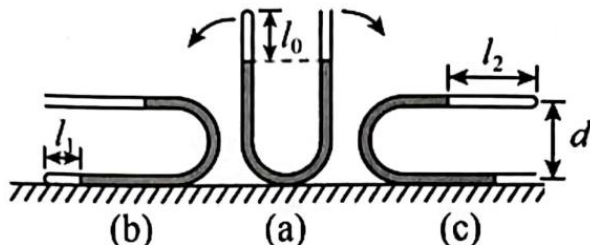
(1) (5 分) 下列关于分子动理论说法正确的是_____ (填正确答案标号, 选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

- A. 用手和活塞在注射器中封堵住一定质量的理想气体, 用力向外拉动活塞会明显感觉到反向阻力, 这一现象反映气体分子间存在引力
- B. 两分子从相距无穷远逐渐靠近, 直到不能再靠近为止的过程中, 分子力先变大后变小, 再变大
- C. 温度高的物体与温度低的物体相比, 每个分子的动能都更大
- D. 人在夏天吃冰棍时, 冰在嘴里由 0℃ 的冰融化成 0℃ 水时, 内能变大
- E. 标况下氢气的摩尔体积为 V_{mol} , 阿伏伽德罗常数为 N_A , 则一个氢气分子的体积 V

$$\text{满足 } V < \frac{V_{\text{mol}}}{N_A}$$

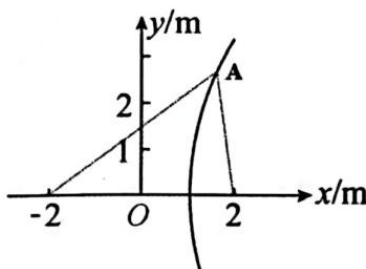
(2) (10 分) 粗细均匀的导热 U 型玻璃细管一端封闭, 管中用水银封闭一定质量的理想气体, U 型管两直管间距为 d 。当 U 型口向上、直管竖直放置时, 管中两水银面等高, 如图 (a), 此时封闭气体柱长度为 l_0 , 大气压强为 p_0 , 水银密度为 ρ , 重力加速度为 g 。在环境温度 $t=27^\circ\text{C}$ 不变的情况下: 将 U 型管在管平面内缓慢逆时针转过 90° 或顺时针转过 90° , 分别如图 (b)、图 (c) 所示。求:

- (i) b、c 两图中封闭气体柱长度之比 (结果用 p_0 、 ρ 、 g 、 d 表示);
- (ii) 若第二天突遇极端降温天气, 发现图 (c) 中 U 型管封闭的气体又恢复到 l_0 的长度, 已知 $d=5\text{cm}$, 大气压强 $p_0=75\text{cmHg}$, $T=273+t(\text{K})$, 求环境温度降低了多少.



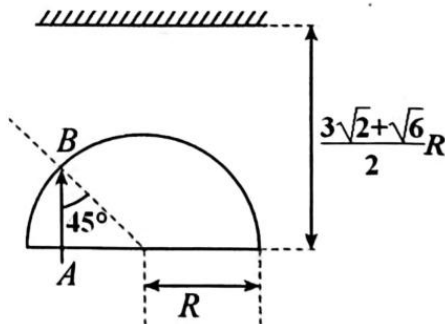
34. 【物理—选修 3-4】(15 分)

(1) (5 分) 在水面上建立如图所示的直角坐标系. 两个有相同固定振动频率的振源 s_1 和 s_2 分别位于 x 轴上 $x=2\text{m}$ 和 $x=-2\text{m}$ 处. 振动稳定后振源 s_1 和 s_2 分别产生了振幅为 5cm 和 8cm 的简谐波, 波长均为 1m , 在水面上形成了稳定的干涉, 已知坐标原点 O 为加强点. 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. y 轴上 $y=1\text{m}$ 处位置的水中某质点会运动到 $y=2\text{m}$ 处
- B. x 轴上 $x=6.5\text{m}$ 处为振动加强点
- C. 振动减弱点的振幅为 0cm , 振动加强点的振幅为 13cm
- D. 坐标系中满足双曲线方程 $x^2 - \frac{y^2}{3} = 1$ 位置 A 为振动加强点
- E. 如振源 s_1 的振动在其它介质中传播时, 介质中有 1m 宽的障碍物, 障碍物的后方不一定能看到明显的衍射现象.

(2) (10 分) 如图所示, 用某种透明材料制成的一个横截面为半圆的棱镜, 其横截面半径为 R , 在棱镜上方平行于其底面且与底面距离为 $\frac{3\sqrt{2}+\sqrt{6}}{2}R$ 处放置了一块平面镜. 一束光从底面 A 点



垂直于底面入射, 进入棱镜后在圆弧上 B 点同时形成了反射光 a 和折射光 b, AB 直线与过 B 点的半径夹角为 45° . 若把反射光 a 到达圆弧上的点标记为 C 点 (图中未画出), 且折射光 b 经平面镜一次反射之后恰好也能到达 C 点. 已知光在真空中的传播速度为 c , $\sin 75^\circ = \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$, $\cos 75^\circ = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$, $\tan 75^\circ = 2+\sqrt{3}$, 求:

- (i) 该透明材料的折射率 n ;
- (ii) 反射光 a 和折射光 b 到达 C 点的时间差 Δt .

35. 【化学—选修3：物质结构与性质】(15分)

碳元素是形成化合物最多的元素，碳及其化合物构成了丰富多彩的物质世界。

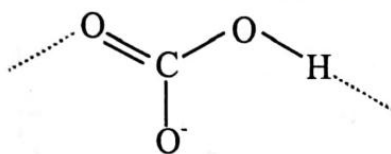
回答下列问题：

(1) 基态碳原子的电子占据的最高能级电子云形状为_____，与碳元素同主族的第四周期元素基态原子外围电子排布式为_____。

(2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 是常见的含碳化合物，其构成元素电负性从大到小的顺序为_____，该分子中具有孤对电子的原子是_____。

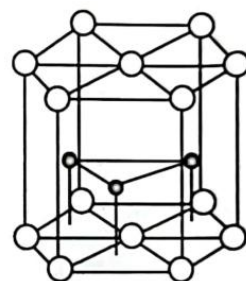
(3) 碳酸盐是构成岩石、土壤等的主要成分，根据价层电子对互斥理论推断，其阴离子 CO_3^{2-} 的立体构型为_____。已知碳酸镁的热分解温度(402°C)比碳酸钙(900°C)低，试解释原因_____。

(4) 在碳酸氢盐中，存在阴离子 HCO_3^- 的多聚链状结构(其结构单元如图)，连接结构单元的主要作用力是氢键，请在下图中前后各链接一个结构单元。



该结构中，碳原子杂化方式为_____。

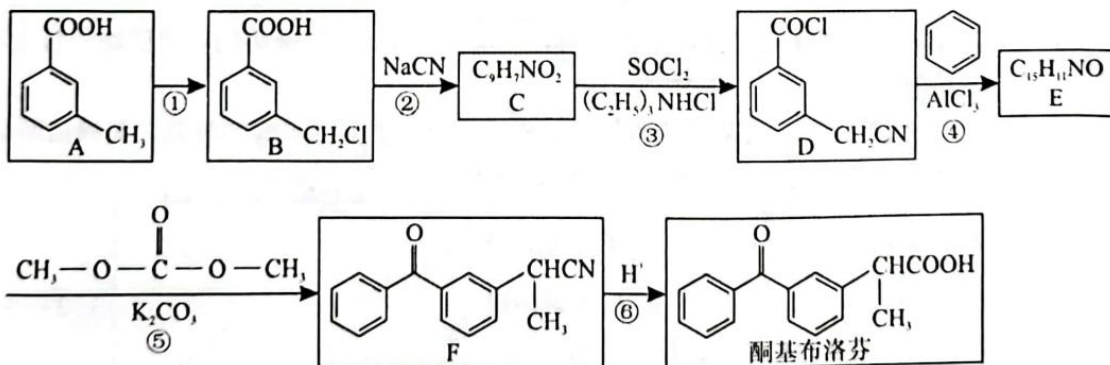
(5) 一种碳化钨的晶体结构如图，若晶胞的高为 $b\text{pm}$ ，阿伏加德罗常数值为 N_A ，晶体的密度为 $\rho\text{g/cm}^3$ ，则晶胞底面六边形的边长为_____ pm (列出计算式)。



○ —钨 ● —碳

36. 【化学—选修5：有机化学基础】(15分)

酮基布洛芬片是用于治疗各种关节炎、强直性脊柱炎引起的关节肿痛以及痛经、牙痛、术后痛和癌性痛等的非处方药。其合成路线如下图所示：



- (1) A 的化学名称为_____。
- (2) B 中官能团的名称为_____，B→C 的反应类型为_____。
- (3) 写出 E 的结构简式：_____。
- (4) 写出 B 与 NaOH 水溶液加热时的化学反应方程式_____。
- (5) H 为 C 的同分异构体，则符合下列条件的 H 有_____种(同一个碳上连有两个碳碳双键的结构不稳定)。

①除苯环外不含其他环状结构 ②含有硝基，且直接连在苯环上

其中核磁共振氢谱有四组峰，且峰面积之比为 2:2:2:1 的结构简式为_____。

(6) 以乙烷和碳酸二甲酯 ($\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$) 为原料 (无机试剂任选)，设计制备 2-甲基丙酸的一种合成路线。

37. 【生物—选修 1：生物技术实践】(15 分)

幽门螺杆菌 (Hp) 生存于人体胃的幽门部位，能够引起慢性胃炎、胃溃疡、胃萎缩等胃部疾病。体检时常用 ^{14}C 呼气试验来诊断测试者是否感染 Hp，测试者口服含 ^{14}C 标记的尿素胶囊，一段时间后通过测定呼出的气体是否含有 $^{14}\text{CO}_2$ 来诊断是否感染 Hp。回答下列问题。

(1) ^{14}C 呼气试验的主要原理是 Hp 产生的_____能将 ^{14}C 标记的尿素分解生成_____和 $^{14}\text{CO}_2$ 。

(2) 医务工作者也可以采集胃病患者样本进行微生物的纯化操作，判断是否感染 Hp，此时用到的培养基在物理性质上属于_____培养基。培养基中加入的碳源不仅能为 Hp 提供能源，还能_____。此外，培养基应以尿素作为唯一氮源，其目的是_____。

(3) 在上述培养基中加入_____指示剂，若菌落周围出现红色环带，可推测患者感染了 Hp。

(4) 某同学采用稀释涂布平板法对某细菌进行计数，每个稀释度接种 3 个平板，其中稀释倍数为 10^3 平板的菌落数分别是 265、284、271，稀释倍数为 10^4 平板的菌落数分别是 32、35、33；在操作均正确的情况下，_____稀释倍数组的数据更接近真实值，理由是_____。

38. 【生物—选修 3：现代生物科技专题】(15 分)

人乳头瘤病毒 (简称 HPV，遗传物质为 DNA) 感染是引发宫颈癌的最主要因素。我国研制的 HPV 疫苗和抗 L₁ 蛋白单克隆抗体对宫颈癌的预防有良好的效果，已知 L₁ 蛋白是 HPV 表面的一种主要蛋白质。根据所学知识，回答下列问题。

(1) 用基因工程制备 HPV 疫苗，首先可以通过 PCR 扩增目的基因。PCR 利用了_____的原理，前提是要有一段已知目的基因的核苷酸序列，以便根据这一序列合成_____。

(2) 基因工程操作的核心步骤是_____，此步骤需要在适宜的温度下进行，主要原因是_____。

(3) 在制备抗 L₁ 蛋白单克隆抗体时，需要将小鼠 B 淋巴细胞与鼠的骨髓瘤细胞融合，再用特定的培养基进行筛选。在该培养基上，未融合的细胞和_____都会死亡，只有融合的杂交瘤细胞能正常生长。上述获得的杂交瘤细胞不能直接用来制备抗 L₁ 蛋白单克隆抗体，需要再次对细胞进行筛选，原因是_____。

(4) 抗 L₁ 蛋白单克隆抗体主要的优点是_____，可以特异性地和_____结合，精准诊断测试者是否感染 HPV。

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**官方微信信号：**zizzsw**。



Q 自主选拔在线

