

中学生标准学术能力诊断性测试 2022 年 9 月测试

理科综合试卷

本试卷共 300 分，考试时间 150 分钟。

相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Na 23 S 32 K 39 Cu 64 Se 79

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。

- 下面对荧光标记法和同位素标记法的应用描述正确的是
 - 利用荧光标记的人鼠细胞融合实验证明了细胞膜的功能特性
 - 美国科学家鲁宾和卡门用放射性同位素 ^{18}O 标记 H_2O 或 CO_2 ，研究了光合作用中 O_2 的来源
 - 科学家将用 ^{15}N 标记的一个大肠杆菌放入含有 ^{14}N 的培养液中连续培养 3 代，对子代大肠杆菌进行检测发现 8 个大肠杆菌含有 ^{14}N
 - 美国遗传学家赫尔希和他的助手蔡斯利用放射性元素 ^{32}P 和 ^{35}S 分别标记噬菌体去侵染大肠杆菌的实验，证明 DNA 是遗传物质，蛋白质不是遗传物质
- 下列关于生物体内化合物的叙述，正确的是
 - 肾上腺素只能来自于肾上腺细胞分泌
 - 构成酶的单体为氨基酸
 - 大肠杆菌细胞内拟核含有 1 个由 4.7×10^6 个碱基对构成的 DNA 分子，该 DNA 分子中应该具有 0 个完整的磷酸基团和 9.4×10^6 个磷酸二酯键
 - 当某绿色植物光合作用速率等于呼吸速率时，其根尖细胞中产生 NADPH 的部位有叶绿体
- 在生物学研究中发现，很多生命活动的发生具有单方向性，以下生命活动中不具有该特点的是
 - 兴奋在反射弧中的传导
 - 生态系统中能量的流动
 - 高等植物成熟细胞发生质壁分离过程中水的扩散
 - 生长素在幼根中的极性运输
- 保护性耕作法也叫免耕法，用大量秸秆残茬覆盖地表，将耕作减少到只要能保证种子发芽即可的耕作技术。下面对免耕法的理解正确的是
 - 免耕法是让植株秸秆残茬中的能量提供给新苗利用，促进新苗的生长
 - 免耕法可以增加土壤中作为消费者的小动物的食物来源，加快了生态系统中物质的循环
 - 免耕法可以减少土壤中水分的流失，有利于环境的保护和减少沙尘暴的出现，提高了能量的传递效率
 - 免耕法能够使自然本身的保护和营养恢复功能增强，是人与自然和谐发展的一项新的举措
- 下列疾病中由病毒引起的有
 - ①小儿麻痹症
 - ②破伤风
 - ③囊性纤维病
 - ④系统性红斑狼疮
 - ⑤天花
 - ⑥麻风病

第 1 页 共 16 页

- A. ①⑤ B. ②⑤⑥ C. ②③ D. ①④⑤

6. 喷瓜的性别是由三个复等位基因 A_1 、 A_2 、 A_3 决定的, A_1 对 A_2 、 A_3 为显性, A_2 对 A_3 为显性, A_1 决定雄性, A_2 决定两性, A_3 决定雌性。下列相关叙述正确的是

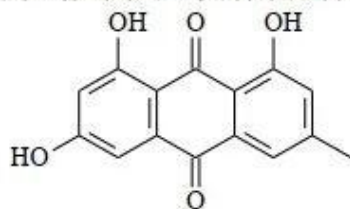
- A. 喷瓜中雄性个体的基因型有三种
B. 一株两性植株自交, 子代最多可以出现三种性别
C. 一株雌株与一株雄株杂交子代可能出现两性植株, 其可能为纯合子
D. 一株杂合两性植株与一株雄性植株杂交, 子代最多可以出现三种性别, 雄性: 两性: 雌性=2:1:1, 其中雄性均为杂合子

7. 食品加工与食品安全和化学密切相关。下列说法中正确的是

- A. 葡萄酒中通常含有微量 SO_2 , SO_2 既可以杀菌又能防止营养成分被还原
B. “地沟油” 对身体有害不能食用, 可将其与甲醇等物质反应制得生物柴油
C. 高纤维食物是富含膳食纤维的食物, 在人体内均可发生水解反应提供能量
D. 豆浆食用前需加热煮沸, 其主要作用是将蛋白质水解转化成氨基酸

8. 中医药是中华民族的瑰宝, 具有消炎、抑菌、抗病毒作用的大黄素是中药大黄的主要有效成分之一, 其结构如图所示。下列关于该有机物的说法中不正确的是

- A. 该有机物分子式为 $C_{15}H_{10}O_5$
B. 1mol 该分子可与 3mol Na_2CO_3 发生反应
C. 大黄素与足量的 H_2 加成后所得产物分子中含有 10 个手性碳原子
D. 该有机物中的官能团有羟基、羰基、碳碳双键



9. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是

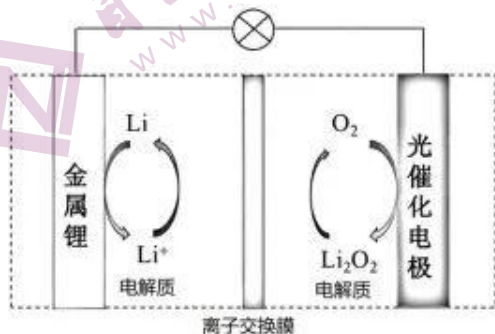
- A. 12g 金刚石中含有碳碳单键的数目为 $2N_A$
B. 1L pH=3 的 $0.1mol \cdot L^{-1} K_2Cr_2O_7$ 溶液中 $Cr_2O_7^{2-}$ 离子数为 $0.1N_A$
C. 12.0g 熔融的 $NaHSO_4$ 中含有的阳离子数目为 $0.2N_A$
D. 标准状况下, 3.36L HF 中含有的质子数为 $1.5N_A$

10. 下列实验操作、所得现象及结论均正确的是

选项	实验操作	实验现象	结论
A	将 $2mol \cdot L^{-1} KI$ 溶液与 $1mol \cdot L^{-1} FeCl_3$ 溶液等体积混合	充分反应后, 滴加几滴 KSCN 溶液, 溶液变红	Fe^{3+} 与 I^- 的反应为可逆反应
B	常温下将 $Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$ 晶体与 NH_4Cl 晶体在烧杯中搅拌混合	烧杯壁变凉	该反应熵变 $\Delta S < 0$
C	向饱和食盐水中先通入足量 CO_2 , 再通入 NH_3	有固体析出	可用于侯氏制碱法中 $NaHCO_3$ 的制备
D	用 pH 试纸分别测量等物质的量浓度的 NH_4HCO_3 溶液和 $NaClO$ 溶液的 pH	$NaClO$ 溶液的 pH 较大	电离常数: $K_{a1}(H_2CO_3) > K_a(HClO)$

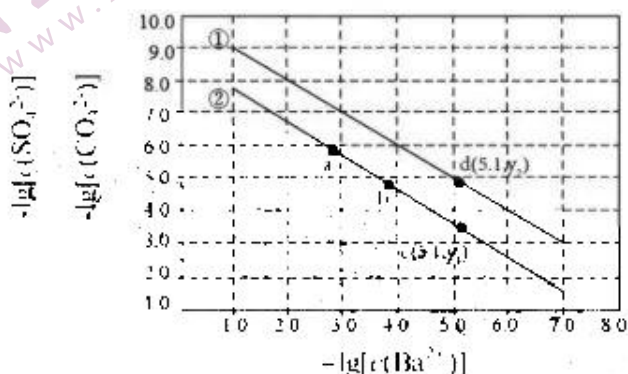
11. Q、X、Y、Z 是原子序数依次增大的不同主族的短周期元素，其原子序数之和为 21。X、Y、Z 位于同一周期，且 Y、Z 相邻。下列叙述正确的是 来源微信公众号：高三答案
- Q、X、Y、Z 的单质在常温下均为气体
 - 最高价氧化物的水化物酸性：Y<X
 - Q 与 Y、Q 与 Z 形成的化合物可用做火箭动力源
 - 由 Q、Y、Z 三种元素仅能形成共价化合物

12. Li-O₂ 电池比能量高，在汽车、航天等领域具有良好的应用前景。近年来科学家研究了一种光照充电 Li-O₂ 电池，光照时，光催化电极产生电子 (e⁻) 和空穴 (h⁺) 并对电池进行充电。下列叙述不正确的是



- 充电时，Li⁺由阳极通过离子交换膜向阴极迁移
- 充电时，电池的总反应为 $\text{Li}_2\text{O}_2 = 2\text{Li} + \text{O}_2\uparrow$
- 若有 22.4L O₂ 参加反应，电路中转移 2mol 电子
- 电池中的电解质应选择无水环境

13. 已知某温度时 $K_{sp}(\text{BaSO}_4) = 1.0 \times 10^{-10}$ ，在该温度下 BaSO₄ 与 BaCO₃ 沉淀溶解平衡曲线如图所示，下列说法不正确的是



- 曲线①表示 BaSO₄ 的饱和溶液
- 加适量 BaCl₂ 固体可使溶液由 b 点变到 a 点
- 相同浓度的 SO₄²⁻、CO₃²⁻ 混合液中滴加 BaCl₂ 溶液，先生成 BaSO₄ 沉淀
- $c(\text{Ba}^{2+}) = 10^{-5.1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时两溶液中 $\frac{c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})} = 10^{y_2 - y_1}$

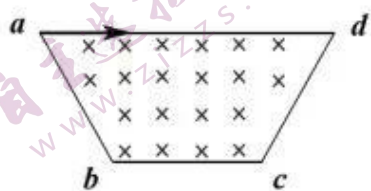
二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 如图所示为某辆汽车从左向右匀速率通过高架桥 *abcd* 的示意图，其中 *bc* 段水平，*ab* 与 *cd* 段的倾角相等，已知整个过程中汽车所受阻力的大小保持不变（包括摩擦阻力和空气阻力），在 *ab* 与 *bc* 段牵引力的功率分别为 P_1 和 P_2 ，则在 *cd* 段牵引力的功率为

- $P_2 - P_1$
- $2P_2 - P_1$
- $\frac{P_1 + P_2}{2}$
- $\frac{P_1 - P_2}{2}$

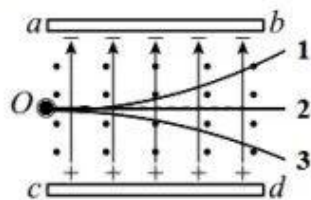


15. 如图所示，等腰梯形 $abcd$ 内存在匀强磁场，边长 $ab = bc = cd = \frac{1}{2}ad$ ，电子以大小不同的速度从 a 点沿着 ad 方向射入磁场，已知垂直于 cd 边射出磁场的电子轨迹半径为 r ，在磁场中运动的时间为 t ，则下列说法中正确的是

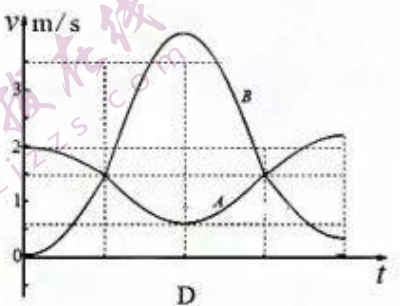
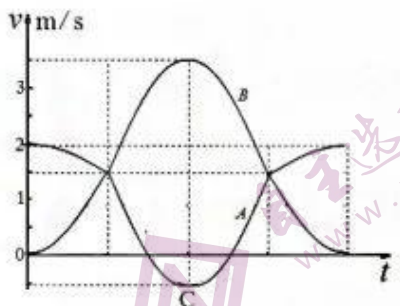
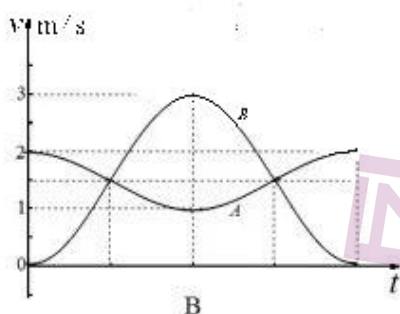
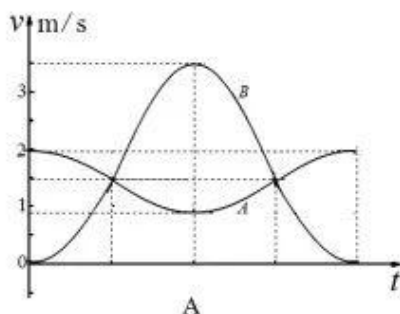


- A. 电子的速度越大，运动轨迹越长，在磁场中运动的时间越短
B. 垂直于 bc 边射出磁场的电子轨迹半径为 $\frac{1}{2}r$
C. 垂直于 bc 边射出磁场的电子在磁场中运动的时间为 $\frac{2}{3}t$
D. 电子从 a 点运动到 b 点所用的时间是从 a 点运动到 c 点所用时间的 2 倍

16. ab 、 cd 两个极板间分布着如图所示的正交匀强电场与匀强磁场，同一个带负电小球先后以大小不同的速度从两板左侧中点 O 处水平向右射入极板之间，运动轨迹在图中分别标注为 1、2、3，则下列说法中正确的是

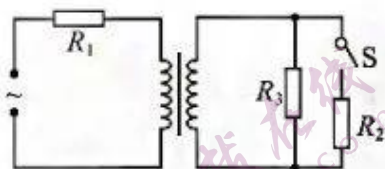


- A. 沿轨迹 1 运动的小球电势能逐渐减小
B. 沿轨迹 2 运动的小球机械能逐渐增大
C. 沿轨迹 3 运动的小球动能逐渐增大
D. 沿轨迹 3 运动的小球入射的初速度最大
17. 如图所示，质量为 $m_a = 3\text{kg}$ ， $m_b = 1\text{kg}$ 的物块 A 和 B 用轻弹簧相连，放置在光滑水平面上，在 F 作用下弹簧处于压缩状态，物块 B 紧靠竖直墙面，已知弹簧处于压缩状态时弹性势能为 6J 。现将 F 撤去，则在物块 B 离开墙面以后的运动过程中， A 、 B 运动的 $v-t$ 图像正确的是



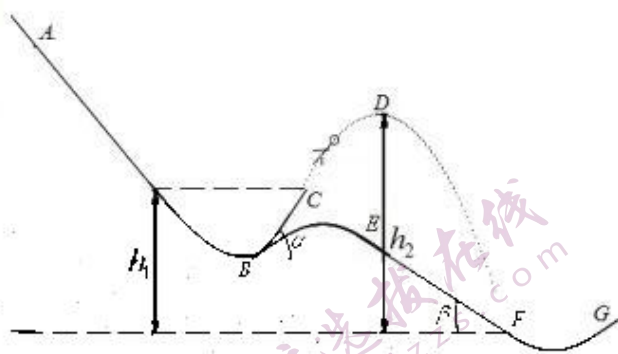
18. 如图所示，一理想变压器接在电压有效值一定的正余弦交流电源上，原、副线圈的匝数比为 $2:1$ ，电路中三个电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 的阻值相等。则开关 S 闭合前后，电阻 R_3 消耗的功率之比为 _____。

- A. 36:25
- B. 25:36
- C. 9:25
- D. 25:9



19. 嫦娥四号携带的“玉兔二号”月球车所需能源采用太阳能和同位素温差核电池两种供电方式。月球车在太阳光照射不到时采用同位素 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 电池为其供电。已知 $\text{Pu}238$ 是人工放射性元素，可用中子辐射 $^{237}_{93}\text{Np}$ 得到。 $\text{Pu}238$ 衰变时只放出 α 射线，半衰期为 88 年。则下列说法中正确的是
- A. 当太阳光照射到“玉兔二号”月球车，太阳能电池板工作时， $\text{Pu}238$ 衰变会停止工作
 - B. 用中子辐射 $\text{Np}237$ 制造 $\text{Pu}238$ 时将释放出正电子
 - C. $\text{Pu}238$ 经一次衰变形成的新核含有 142 个中子
 - D. $\text{Pu}238$ 经一次衰变形成的新核的核反应过程质量发生亏损

20. 2003 年出生的中国运动员谷爱凌夺得 2022 年北京冬奥会自由式滑雪大跳台金牌，为祖国争了光。滑雪大跳台的场地可分为助滑区 AB 、起跳台 BC （倾角为 α ）、着陆坡 EF （倾角为 β ）和停止区 FG 四部分。比赛中，运动员（可视为质点）从 A 点处由静止沿 AB 方向下滑后，从起跳台的最高点 C 处沿 BC 方向飞出，落在着陆坡上的 F 点，之后潜入停止区。已知 C 点与 F 点的高度差为 h_1 ，质量为 m 的运动员腾空的最高点 D 与 F 点的高度差为 h_2 ，设运动员始终在同一竖直面内运动，不计她从 A 点到 F 点的过程中受到的摩擦力及空气阻力，重力加速度取 g ，下列说法中正确的是

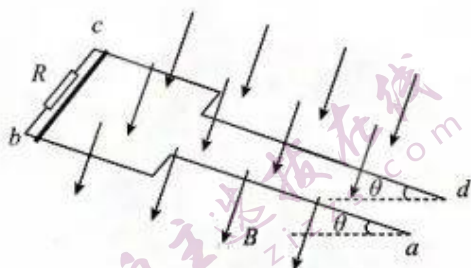


- A. 腾空的最高点 D 处，运动员的速率为 $\sqrt{2g(h_2 - h_1)}$
- B. 从 C 点到 F 点，运动员重力的冲量为 $mg\left(\sqrt{\frac{2h_2}{g}} + \sqrt{\frac{2(h_2 - h_1)}{g}}\right)$
- C. 到达 F 点时，运动员的速度方向与 EF 的夹角为 $\alpha - \beta$
- D. 取 F 点处的重力势能为零，则 A 点处的重力势能为 $\frac{mg(h_2 - h_1 \cos^2 \alpha)}{\sin^2 \alpha}$

21. 如图所示，金属导轨 $abcd$ 与水平面成 θ 角固定，导轨各相邻段互相垂直，导轨顶端接有阻值为 R 的定值电阻。已知宽轨间距 L ，宽轨长 $2S$ ，窄轨间距 $\frac{1}{2}L$ ，窄轨长 $3S$ ，在导轨所在的平面内有垂直于导轨平面向下的匀强磁场，磁感强度大小为 B 。现有一根长度等于 L ，电阻也为 R 、质量 m 的金属棒从宽轨顶端由静止释放，金属棒到达宽轨底部和窄轨底部之前都已经做匀速直线运动，

不计一切摩擦，导轨电阻不计。下列说法中正确的是

- A. 金属棒在导轨上运动时，通过电阻 R 的电流方向为 $b \rightarrow R \rightarrow c$
- B. 金属棒在宽轨和窄轨上做匀速直线运动的速度之比为 1:3
- C. 金属棒从宽轨顶端运动到窄轨底部的整个过程中通过电阻 R 的电荷量为 $\frac{2BLS}{R}$
- D. 在宽轨和窄轨上运动的两个阶段中，金属棒中产生的焦耳热相等



三、非选择题：共 174 分。第 22~32 题为必考题，每道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) 电导率是电阻率的倒数，材料的电导率越大，导电性能越强。实验小组的同学为测量某一圆柱体导体材料的电导率，用螺旋测微器和游标卡尺测其直径和长度。

(1) 图 1 所示的螺旋测微器的读数为：_____mm；图 2 所示的游标卡尺的读数为：_____cm。

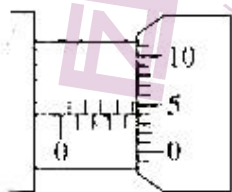


图 1



图 2

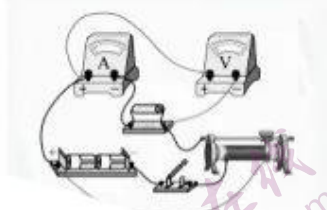
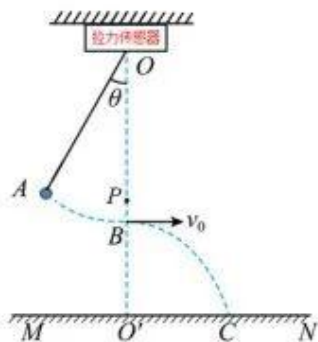


图 3

(2) 该实验小组的同学采用如图 3 所示的电路测量圆柱体的电阻，若不考虑读数造成的偶然误差，只考虑电表的内阻造成的系统误差，则该小组测出的电导率_____真实值。(选填“大于”、“等于”或“小于”)

23. (9 分) 如图所示为某实验小组利用单摆探究两小球一维对心碰撞时机械能变化的设计方案，在悬点 O 处细绳与拉力传感器连接，通过传感器与计算机可以测量细绳中的拉力大小随时间的变化情况，细绳末端系有一个小球 A ，质量为 m_1 。水平放置的炽热的电热丝 P 固定在 O 点的正下方，当细绳摆至电热丝处时被电热丝瞬间烧断；在悬点 O 正下方 h 处有一水平面 MN ，质量为 m_2 的小球 B 静止放置于电热丝 P 的下方(图中 B 球没有画出， B 球的大小与 A 球相同)。已知悬线长为 L ，悬点到水平面 MN 的距离 $OO' = h$ ($h > L$)，小球的质量 $m_1 > m_2$ 。



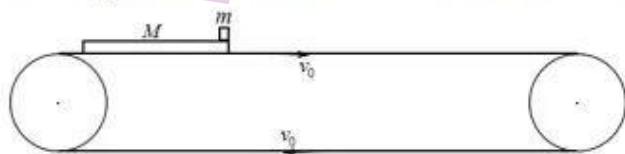
(1) 电热丝 P 必须放在悬点正下方，而小球 B 必须放在悬点正下方略微偏右的位置，保证 A 、 B 两球在水平方向发生对心碰撞。

(2) 将小球 A 向左拉起适当角度后自由释放，接着 A 、 B 两小球在水平方向发生碰撞，最后 A 、

B 两小球分别落到水平台面上的 C 、 D (D 点图中没有标出) 两点, $O'C = S_1$, $O'D = S_2$, 在 A 球下摆的过程中, 计算机显示细绳中的拉力由 F_1 增大为 F_2 。则碰撞前 A 小球的动能 $E_{KA} = \underline{\hspace{2cm}}$, 碰撞后 A 小球的动能 $E_{KA}' = \underline{\hspace{2cm}}$, 碰撞后 B 小球的动能 $E_{KB}' = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) 在其他条件不变的情况下, 移走小球 B , 改变释放小球 A 时细绳与竖直方向的夹角 θ , 小球 A 落点与 O' 点的水平距离 S_1 将随之改变, 则 S_1 和传感器的拉力 F_2 之间的函数关系式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (注意: 以上每空中的表达式必须用题目中的字母表示)。

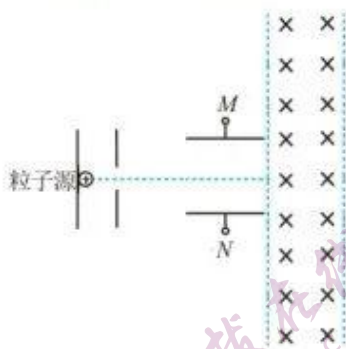
24. (12分) 如图所示, 足够长的传送带上有一质量为 M 的纸板随传送带一起以 v_0 匀速运动。某时刻将一个质量为 m 的小铁块轻轻地放到纸板右端, 已知 $v_0 = 1\text{m/s}$, 传送带与纸板间动摩擦因数为 $\mu_1 = 0.2$, 纸板与铁块间动摩擦因数为 $\mu_2 = 0.8$, 且 $M = 2m = 2\text{kg}$, 小铁块恰好未从纸板上滑落, 传送带速度保持不变。 ($g = 10\text{m/s}^2$) 求:



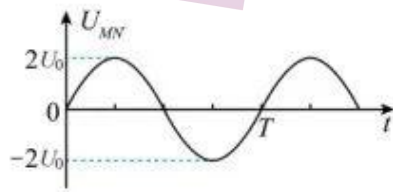
(1) 纸板的长度 L ;

(2) 传送带与纸板和纸板与小铁块间由于摩擦而产生的总热量 Q 。

25. (20分) 某实验装置可利用电场和磁场来控制带电粒子的运动, 其简化示意图如图甲所示。粒子源由静止释放的质子先经加速电场加速, 然后沿平行于板面的方向从两板左侧中间位置射入偏转电场, 离开偏转电场后直接进入匀强磁场。已知质子的电荷量为 q , 质量为 m , 加速电压为 U_0 , 偏转电场两板间的距离、两极板的长度和匀强磁场的宽度均为 d , 两板间的电压 U_{MN} 随时间 t 变化的图像如图乙所示。由于粒子在偏转电场区域运动时间极短, 粒子通过此区域时, 可认为电场是不变的匀强电场, 不计粒子的重力、粒子间的相互作用力和空气阻力。当 $U_{MN} = 0$ 时, 质子刚好不能从磁场的右边界射出磁场。求:



图甲



图乙

(1) 匀强磁场的磁感应强度 B 的大小;

(2) 当质子进入磁场的位置和射出磁场的位置之间的连线正好与磁场的边界垂直时, 偏转电场两板间的电压 U_{MN} 。

(3) 若将题目中的质子换成电荷量为 $2q$, 质量为 $4m$ 的 α 粒子, 为保证任意时刻进入磁场的 α

粒子均不能从磁场的右边界射出(不考虑粒子从磁场中再次进入偏转电场的情况),则至少应将匀强磁场的磁感应强度变为原来的多少倍?

26. (15分) 二草酸合铜酸钾是一种重要的化工原料,微溶于冷水、酒精,可溶于热水。已知 $\text{CuO} + 2\text{KHC}_2\text{O}_4 = \text{K}_2[\text{Cu}(\text{C}_2\text{O}_4)_2] + \text{H}_2\text{O}$, 实验室制备二草酸合铜酸钾晶体 $\text{K}_2[\text{Cu}(\text{C}_2\text{O}_4)_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 可采用如下步骤:



(1) 上述过程中“加热煮沸”的目的是_____；配制草酸溶液时“微热”的原因是_____。

(2) 采用如右图装置,经过一系列操作完成 CuO 的抽滤和洗涤,正确的操作顺序(洗涤操作只需考虑一次):开抽气泵→a→b→d→_____→_____→_____→c→关抽气泵。

- a. 转移固液混合物 b. 关活塞 A c. 开活塞 A
d. 确认抽干 e. 加洗涤剂洗涤



(3) 制备 KHC_2O_4 和 $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 混合液时, K_2CO_3 固体分批而不一次性加入的原因是_____。

(4) “操作 1”中需要将 KHC_2O_4 和 $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的混合溶液加热至 $80\text{--}85^\circ\text{C}$, 加入 CuO , 全部溶解后,趁热过滤。趁热过滤的原因是_____。

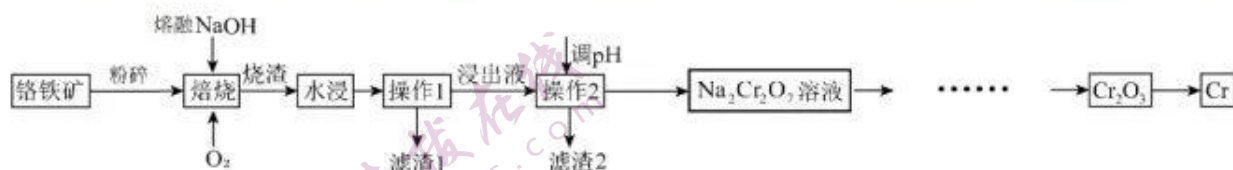
(5) 将滤液用蒸汽浴加热浓缩,经“系列操作”后,干燥,得到二草酸合铜酸钾晶体。其中获得晶体时的“系列操作”应为_____。

(6) 产品纯度的测定:准确称取制得的晶体试样 $a\text{g}$ 溶于氨水中,并加水定容至 250mL , 取试样溶液 25.00mL , 再加入 10mL 的稀硫酸,用 $\text{b mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 KMnO_4 标准液滴定,消耗 KMnO_4 标准液 $V\text{mL}$ 。 $(2\text{MnO}_4^- + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 16\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O})$

① 实验中 KMnO_4 标准液应使用_____滴定管(填“酸式”或“碱式”)。

② 该产品的纯度为_____ (用含字母的最简式表示)。

27. (14分) 铬是硬度最高的金属,常用于制造不锈钢和仪器仪表的金属表面镀铬,其化合物也有广泛应用。实验室模拟一种从铬铁矿(主要含 $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ 、 MgO 、 Al_2O_3) 中提取铬的流程如下:



注:焙烧可将 Al_2O_3 转化为 NaAlO_2 , 滤渣 1 中有红棕色固体。

(1) 铬铁矿经“粉碎”处理的目的是_____。

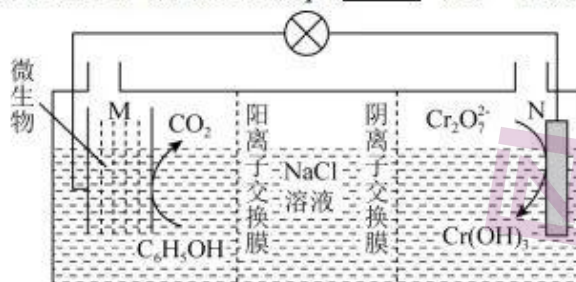
(2) 已知“浸出液”的主要成分为 Na_2CrO_4 , 则“焙烧”过程被氧化的元素是_____(填元素符号)。

(3) 滤渣 1 的主要成分有_____(填化学式)。

(4) “调 pH”采取了通入 CO_2 气体的方式,反应后滤渣 2 中有 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和 NaHCO_3 生成,则此过

程中生成 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 的离子方程式为_____。若用生成的 NaHCO_3 替换焙烧过程中的 NaOH 使用, 则此时焙烧阶段主要反应的化学方程式为_____。

- (5) 一定温度下, 利用 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 可实现含苯酚废水的有效处理, 工作原理如图所示, 负极电极反应式为_____, 一段时间后 N 极附近溶液 pH_____ (填“增大”、“减小”或“不变”)。



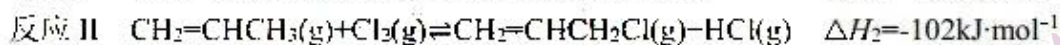
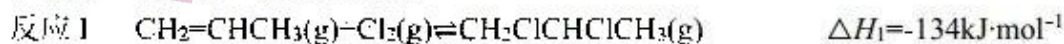
28. (14分) 碳氢化合物种类繁多, 在工业生产、生活中有重要用途。

- (1) 已知部分物质的燃烧热数据如下表所示:

物质	$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	$\text{H}_2(\text{g})$
燃烧热 $\Delta H/(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	-1560	-1411	-286

乙烷在一定条件可发生反应: $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, $\Delta H_1 = \text{_____} \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

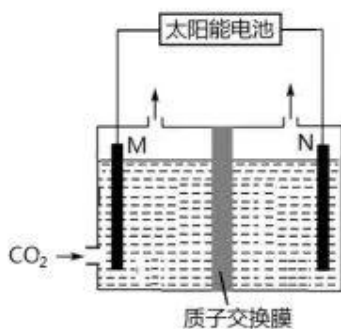
- (2) 1, 2-二氯丙烷是合成树脂、农药的原料, 工业上用丙烯加成法制备 1, 2-二氯丙烷, 主要副产物为 3-氯丙烯, 反应原理为:



一定温度下, 向恒容密闭容器中充入等物质的量的 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3(\text{g})$ 和 $\text{Cl}_2(\text{g})$ 。在催化剂作用下发生反应, 容器内气体的压强随时间的变化如下表所示。

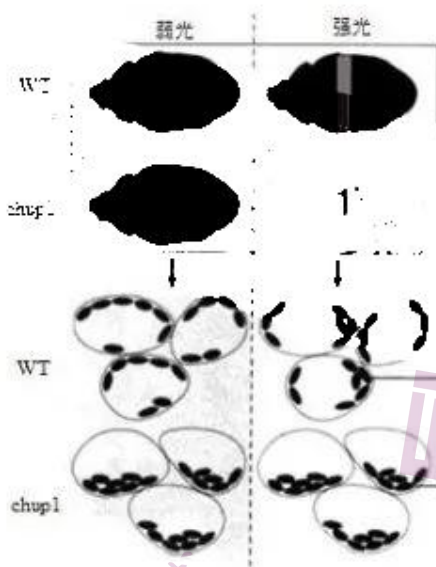
时间/min	0	40	80	120	160	200	240
压强/kPa	80	74.2	69.2	65.2	61.6	60.0	60.0

- ①一定温度下, 密闭容器中发生反应 I 和反应 II, 为提高 $\text{CH}_2\text{ClCHClCH}_3$ 的选择性, 可采取的措施是_____。
- ②用单位时间内气体分压的变化来表示反应速率, 即 $v = \frac{\Delta p}{\Delta t}$, 则前 80min 内平均反应速率 $v(\text{CH}_2\text{ClCHClCH}_3) = \text{_____} \text{ kPa}\cdot\text{min}^{-1}$ 。
- ③上述过程中若平衡时 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{Cl}(\text{g})$ 的体积分数为 12.5%, 则丙烯的平衡总转化率 $\alpha = \text{_____}$; 反应 I 的平衡常数 $K_p = \text{_____} \text{ kPa}^{-1}$ (K_p 为以气体分压表示的平衡常数)。
- (3) 利用清洁能源将 CO_2 通过催化反应转化为甲烷、低碳烯烃和芳香烃等有价值化工原料是实现碳达峰和碳中和的重要手段。如图所示是在酸性电解溶液中, 用惰性电极将 CO_2 转化为低碳烯烃的电化学装置, 回答下列问题:
- ①电极 M 连接太阳能电池的_____极 (填“正”或“负”)。
- ②生成丙烯的电极反应式是_____。

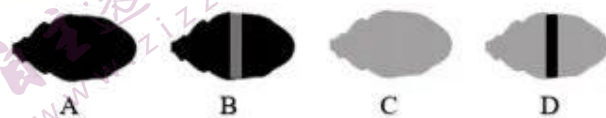


29. (10分) 叶绿体在细胞内位置和分布受到的动态调控称为叶绿体定位，外界光照强度是其重要的影响因素。叶绿体通过移动避开强光的行为称为躲避响应；相反，在光照比较弱的情况下，叶绿体汇集到细胞的受光面，这种行为称为积聚响应。拟南芥叶片呈深绿色，科研人员对弱光下叶片的中央区域强光照射 1h，发现被照射部位变成了浅绿色。根据以上信息，请回答下列问题：

- (1) 拟南芥叶肉细胞的叶绿体中含有_____，能吸收光能，通过光合作用最终转化为_____能。强光照射部位叶片颜色变浅，可能的原因是_____（答出两种即可）。
- (2) 为进一步探究强光照射叶片颜色变浅的原因及机制，科研人员使用野生型拟南芥（WT）和叶绿体定位异常的突变体（*chup1*）重复了以上实验，叶绿体位置和分布如图所示：



由上图结果可知，WT 组叶片的强光照射区域颜色变浅是因为叶绿体出现了_____响应；①处叶片应为_____（填序号）。

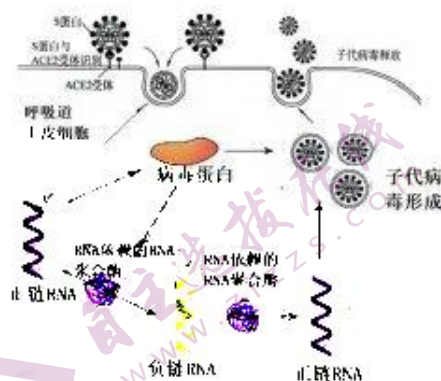


- (3) 对突变体植株基因测序后发现，其编码 *chup1* 的基因出现突变，导致叶绿体外膜表面 *chup1* 蛋白结构异常，从而使叶绿体定位异常。请从强光、弱光两种条件，分析该突变对植株生长的影响_____。

30. (10分) 近几年来, 吉林省长春市一直都在进行伊通河水环境综合治理工程, 通过一系列举措将伊通河打造成为具有本土特色的水文化景观节点和风光带, 实现“治理一条河、改变一座城”的目标。请分析以下举措对河流生态系统的修复作用。

- (1) 利用湿地生态净化效能, 对县污水处理厂尾水进行深度处理, 达到提升伊通河水质的目的。建设内容为: 新建湿地总面积 55.29 公顷, 人工湿地湖 12 处, 人工表流湿地 16.5 公顷, 漫滩植被修复 33 公顷, 从深水区至浅水区依此搭配种植了多种水生植物, 如荷花、菖蒲、芦苇、香蒲等, 这些植被共同构建了河流生态系统中群落的_____结构, 这种混合种植方式可以提高河流生态系统的_____稳定性, 其原因在于_____。
- (2) 建设农村垃圾、粪污处理体系。为了解决农村垃圾、粪污污染水体问题, 建设营城子、小孤山、伊通镇和景台镇 4 处区域粪污处理中心, 和覆盖全县的 600 处散养畜禽粪污收集点。收集的畜禽粪可用于_____ (答出两点即可), 其生态学意义在于_____。
- (3) 推进农药化肥减量, 以减轻水体污染。持续实施化肥使用量零增长行动, 建立病虫害可持续治理技术体系, 例如引进天敌来降低病虫害的种群密度, 这样做的原理_____, 为减少化肥用量可以深入推广有机肥料的施用, 其优点在于_____ (答出两点即可)。

31. (9分) 新型冠状病毒 SARS-CoV-2 是一种有包膜的单正链 RNA 病毒, 该病毒通过表面的 S 蛋白与靶细胞膜上的 ACE2 受体结合实现入侵, 过程如右图所示。奥密克戎是新冠病毒新变种, S 蛋白上的突变位点多达 32 处。请回答下列问题:



- (1) SARS-CoV-2 病毒侵入人体后, 首先要突破保护人体的第一道防线, 即_____, 当它侵入呼吸道上皮细胞后, _____可以识别并接触、裂解靶细胞。
- (2) 由图推测新冠病毒在产生子代 RNA 时需在宿主细胞内至少复制_____次, 才能得到子代 RNA 分子。
- (3) SARS-CoV-2 病毒的正链 RNA 除了参与病毒组成外, 还具有的功能有_____。
- (4) 奥密克戎变种中 S 蛋白 32 个位点改变说明该变异具有_____的特点。
- (5) 目前预防新冠病毒最有效的途径是接种疫苗, 接种后可起到预防作用的原因是_____。
- (6) 某人在全员核酸检测中结果为阴性, 但抗体检测为阳性, 可能的两种原因为①_____、②_____。
- (7) 目前各国科学家通过研究药物来抑制新冠病毒的感染, 请据图提出可能防治新冠病毒药物的作用机理_____ (答出一点即可)。

32. (10分) 真核生物中的非整倍体变异是整倍体中缺少或额外增加一条或几条染色体的变异类型。由这些配子和正常配子 (n) 结合, 或由它们相互结合便产生各种非整倍体。

- (1) 为了便于比较说明, 在叙述非整倍体时常把正常的 2n 个体又称为双体。双体由缺了一条染色体

体使其中的某一对同源染色体变成一条称为单体，即 $2n-1$ ；双体中缺了一对同源染色体就称为缺体，即 $2n-2$ ；如缺两条非同源染色体称为双单体，即 $2n-1-1$ 。如双体多一条染色体使其中的某一对同源染色体变成三条称为三体，即 $2n+1$ ；使某一对同源染色体变成四条同源染色体，称为四体，即_____；如多两条非同源染色体称为双三体，即_____。

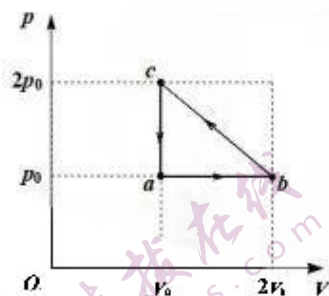
- (2) 三体自交可以产生双体、三体和四体。从理论上说，这三种类型的比应是 1:2:1。但实际上，三体产生 n 配子和 $n+1$ 配子的比例并不是 1:1, n 配子数远远多于 $n+1$ 的配子数。以 AAa 为例，如用作母本，其配子的类型及比例理论上是_____；如用作父本，由于 $n+1$ 的雄配子不育或不能参与受精，故其可育配子的实际比例是_____。若 A 对 a 完全显性，则 Aaa 自交后代的预期表现型比是显性：隐性=_____。据此可以利用三体系统把基因定位到某一条染色体上。例如在大麦 ($2n=14$) 中发现一个新的隐性突变，要把这个新的隐性基因定位到某条染色体上，请写出实验设计思路_____。

(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。

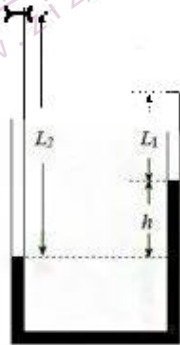
33. [物理—选修 3-3] (15 分)

- (1) (5 分) 一定质量的理想气体，从状态 a 开始经历如图所示的状态变化过程回到原状态，则下列说法中正确的是

- A. $a \rightarrow b$ 的过程气体吸收热量
- B. $b \rightarrow c$ 的过程是等温变化
- C. $c \rightarrow a$ 的过程气体分子的平均动能减小
- D. c 状态比 b 状态单位时间内撞击容器壁单位面积的分子数多
- E. 一次循环过程中气体吸收的热量大于放出的热量

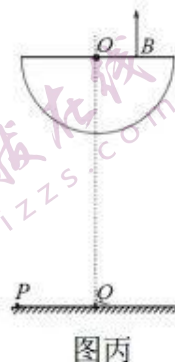
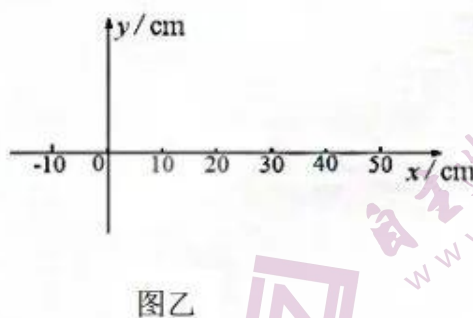
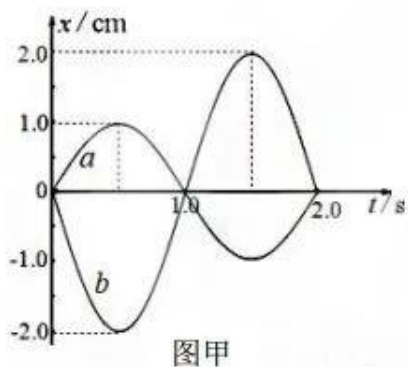


- (2) (10 分) 如图所示，在粗细均匀的玻璃管中用阀门和水银封闭了两部分理想气体，右管中空气柱的长度 $L_1=20\text{cm}$ ，压强 $p_1=120\text{cmHg}$ ，左管中空气柱的长度 $L_2=60\text{cm}$ ，两管中水银面的高度差 $h=16\text{cm}$ 。现打开阀门，当右管中的水银面下降 $\Delta h=5\text{cm}$ 时立即关闭阀门，在此过程中两部分气体的温度均保持不变。求左管中放出的气体占其总量的百分比。



34. [物理—选修 3-4] (15 分)

- (1) (5 分) 图甲为两波源 a 、 b 的振动图像，两波源 a 、 b 平衡位置的坐标分别为 $x_a = -10\text{cm}$ 、 $x_b = 50\text{cm}$ ，他们激发的两列简谐横波分别沿 x 轴正、负方向传播，如图乙所示。已知两列波的波速均为 10cm/s 。则 $t=3.5\text{s}$ 时， $x=20\text{cm}$ 处的质点偏离平衡位置的位移为_____；稳定后， $0 < x < 40\text{cm}$ 间某些点的振幅极大，这些点的坐标分别为_____，而某些点的振幅极小，这些点的坐标分别为_____。



- (2) (10分) 如图丙所示, 水平面上有一个激光光源 P , 通过调整角度可朝水平面上方各个方向发射一束单色光。现有一个半径为 R 的透明半球体, 其直径与水平面平行, O 点为半球体的球心, O 点到水平面的距离 $OQ = 2\sqrt{3}R$, 从光源 P 发射的一细束单色光经过半球体后, 恰好从半球体上表面上的 B 点竖直向上射出, $OB = 0.5R$, 已知光源 P 与 Q 点的距离 $PQ = R$, O 、 P 、 Q 三点位于同一竖直平面内。求:

- ①光线从 P 射向半球体的方向与水平面的夹角;
- ②透明半球体对该单色光的折射率。

35. [化学一选修3: 物质结构与性质] (15分)

在 IUPAC (国际纯粹与应用化学联合会) 国际化学教育会议上, 姜雪峰教授成为首位被遴选为全球青年化学家元素周期表硫元素代表的中国化学家。姜雪峰教授课题组研发了一类新型亲电过硫试剂, 为更广阔的多硫生命现象解释和多硫药物发现开辟了新道路。

请回答下列问题:

- (1) 基态 S 原子核外电子的空间运动状态共有____种, 其中核外能量最高的电子处于____能级。
- (2) 图 1 是一种通过过硫化试剂合成的产物 (SS-Cysteine)。在 N、O、S 中第一电离能最大的是____ (填元素符号); S 的杂化方式为____。
- (3) 与 S 同族的 Se 的价电子排布式为____。硒酸和硫酸相似, 已知热的浓硒酸可以溶解单质金, 产生红黄色的硒酸金: $2\text{Au} + 4\text{H}_2\text{SeO}_4(\text{浓}) \rightarrow \text{Au}_2(\text{SeO}_3)_2(\text{SeO}_4) + \text{H}_2\text{SeO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。硒酸金中 SeO_4^{2-} 离子的空间构型为____。
- (4) 某种灰硒 (Se 相对原子质量为 79) 的晶体为六方晶胞结构, 原子排列为无限螺旋链, 同一条链内原子作用很强, 相邻链之间原子作用较弱, 其螺旋链状图、晶胞结构图和晶胞俯视图如图 2 所示, 则相邻链之间的作用力为____。

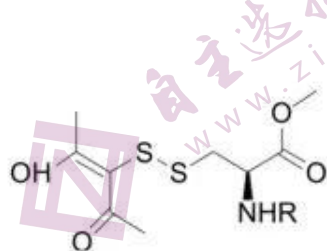


图 1

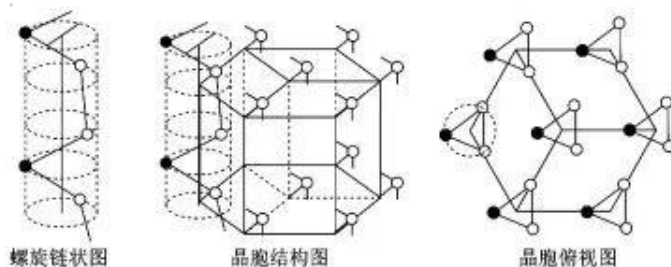
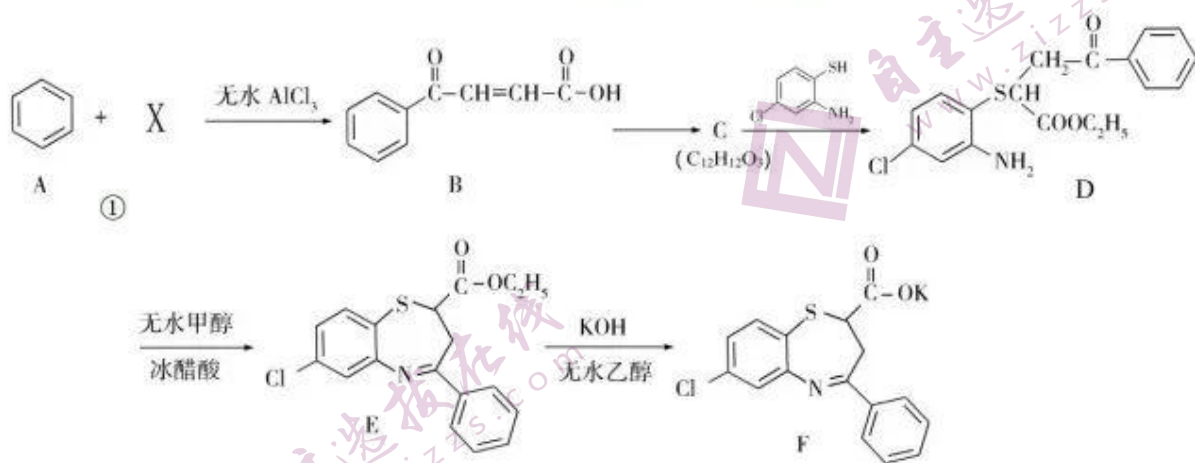


图 2

已知正六棱柱的边长为 $a \text{ nm}$ ，高为 $b \text{ nm}$ ，阿伏加德罗常数的值为 N_A ，则该晶体的密度为 $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (用含 N_A 、 a 、 b 的式子表示)。

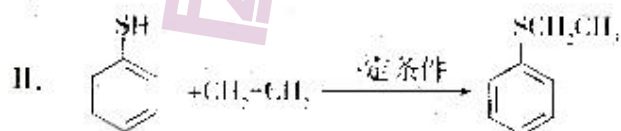
36. [化学—选修 5: 有机化学基础] (15 分)

新型 1, 5-苯并硫氮杂萘类化合物 (F) 具有良好的广谱抗菌作用, 其合成路线如图所示。



已知:

I. 反应①原子利用率为 100%, X 为环状结构, 核磁共振氢谱显示只有一组峰;

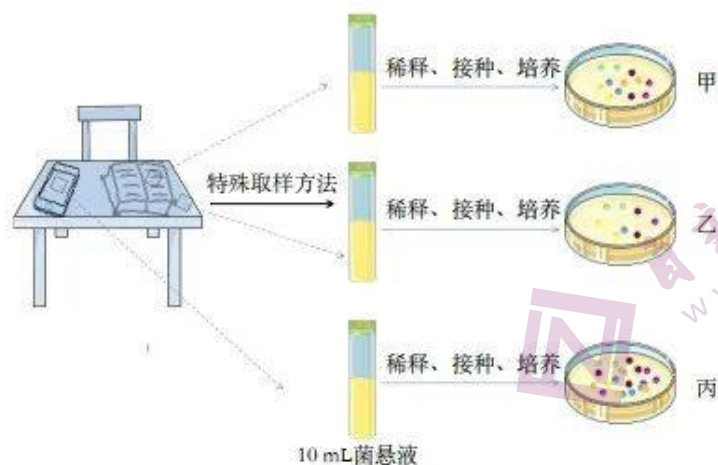


请回答下列问题:

- (1) B 中含氧官能团的名称是____, C 转化为 D 的反应类型为_____。
- (2) X 的结构简式为_____。
- (3) 写出由 B 生成 C 的化学方程式_____。
- (4) F 的分子式为_____。
- (5) 在 B 的同分异构体中, 同时具备以下条件的结构有_____种, 写出其中核磁共振氢谱中峰面积之比为 2:2:1:1:1:1 的物质的结构简式_____ (任写一种)。
 - ①苯环上有两个取代基, 除苯环外不存在其他环状结构;
 - ②能发生银镜反应;
 - ③标准状况下, 0.1 mol 该有机物与 Na_2CO_3 溶液反应最多放出 1.12 L 气体。

37. [生物—选修 1: 生物技术实践] (15 分)

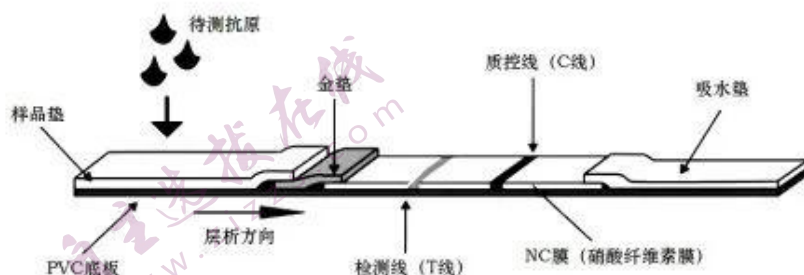
新冠疫情期间, 为了切断病毒传播途径, 防止发生聚集性疫情, 许多学校开展线上教学模式。某生物实验室想研究学生在线上学习期间周围物品中微生物的数量, 进而给出合理化的建议。研究人员进行如下图实验。请回答相关问题:



- 根据培养基中菌落分布状态，实验过程使用的接种方法对应的接种工具是_____。该接种方法还可以统计样品中的活菌数，计数原理是_____。
- 研究人员分别从学生经常接触到的课本、书桌和手机取样，取样面积都为 30cm^2 ，配制 10ml 菌悬液，稀释 10^2 倍数后取 0.1ml 稀释液分别涂布到甲、乙、丙三个平板上，为了使实验结果更加准确，将接种后的平板和_____倒置，放入_____中培养。
- 在统计甲、乙、丙菌落数时，为了使统计结果准确，避免遗漏菌落，一般选取_____作为最终结果。甲、乙、丙三个平板菌落数分别为 240、120、270，该结果_____（“能”或“不能”）说明手机单位面积上微生物数量最多。理由是_____。
- 研究人员可根据_____对平板上的微生物种类进行初步鉴定，原因是_____。

38. [生物一选修 3：现代生物科技专题]（15 分）

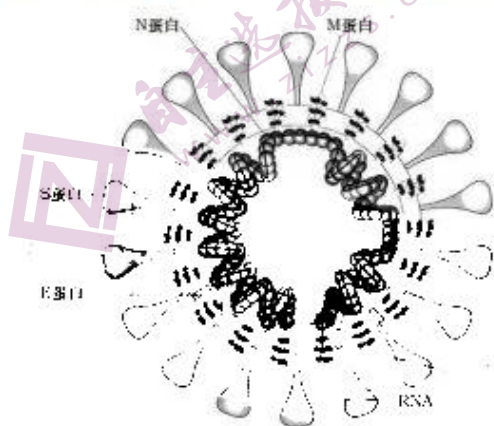
目前，造成我国本轮新冠疫情的主要是奥密克戎毒株。为了有效控制传染源，需要将人群中的感染者尽快找到并采取相应的措施。抗原检测法和核酸检测法是最常用的两种检测方法，抗原检测一般是检测新冠病毒的“外衣”，目前大多是用一种叫作“N 蛋白”的蛋白质作为目标抗原。请回答下列问题：



- 抗原检测法需要使用抗原检测试剂盒，其内部检测条结构如图所示。由此推测，其原理是将_____固定在 NC 膜的检测线“T”上，胶体金试剂吸附于金垫上，当待测抗原滴加到样品垫后，样品会向吸水垫处扩散，再向前移动的过程中，抗原在金垫处溶解并结合胶体金，然后

继续向前移动至固定了抗体的检测线“T”处。如果发生____过程，那么胶体金会聚集在检测线“T”处，形成一条可见的紫红色线，剩余未结合的胶体金则会继续扩散至质控线处，聚集成红色线。来源微信公众号：高三答案

- (2) 核酸检测法需要通过____技术对获取的核酸样品进行扩增，即使是仅取到很少量的病毒也能检测出来。所以核酸检测法具有特异性强、灵敏度高，检测结果较为准确等优点，因此被确定为新冠病毒检测的“金标准”。
- (3) 新冠病毒（如图甲所示）有四种主要的结构蛋白：刺突蛋白（S蛋白）、核衣壳蛋白（N蛋白）、膜蛋白（M蛋白）、包膜蛋白（E蛋白）。其中N蛋白不仅能够诱导体液免疫应答，也能诱导细胞免疫应答。因而，如果能给患者注射特异性N蛋白抗体，就可以在一定程度上抑制病毒感染并减轻相应症状，科学家正在尝试利用单克隆抗体技术来大量获得体外抗体，图乙是制备单克隆抗体的大致步骤，据图回答下列问题。



图甲



图乙

- ①给实验小鼠注射____，一段时间后，从小鼠的脾脏中获取能产生特定抗体的B淋巴细胞。
- ②将能产生特定抗体的B淋巴细胞与小鼠的____细胞用____（填化学药剂）诱导融合成杂交细胞，再经过选择培养基筛选，获得的细胞A为____细胞。
- ③经过选择培养基筛选得到的细胞A并非都是目的细胞，还要经过抗体检测筛选得到细胞B，才能满足条件，其原因是_____。

中学生标准学术能力诊断性测试 2022 年 9 月测试

理科综合试卷 物理参考答案

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14	15	16	17	18	19	20	21
B	D	C	B	A	CD	BD	BC

三、非选择题：共 62 分。

(一) 必考题：共 47 分。

22. (6 分)

答案：

$$(1) 4.540 (\pm 0.001) (2 \text{分}) \quad 1.050 (2 \text{分})$$

$$(2) \text{小于} (2 \text{分})$$

23. (9 分)

答案：

$$(2) E_{KA} = \frac{L}{2}(F_2 - m_1g) (2 \text{分})$$

$$E_{KA'} = \frac{m_1gS_1^2}{4(h-L)} (3 \text{分})$$

$$E_{KB} = \frac{m_2gS_2^2}{4(h-L)} (2 \text{分})$$

$$(3) S_1 = \sqrt{\frac{2L(h-L)}{m_1g} F_2 - 2L(h-L)} (2 \text{分})$$

24. (12 分)

解析：

(1) 质量为 m 的小铁块轻轻地放到纸板右端时，设 m 的加速度为 a_1 ，设 M 的加速度为 a_2

$$a_1 = \mu_1g = 8\text{m/s}^2 \quad \text{①} (1 \text{分})$$

$$a_2 = \frac{\mu_1(m+M)g - \mu_2mg}{M} = -1\text{m/s}^2 \quad \text{② (1分)}$$

设小铁块加速运动纸板减速运动的时间为 t_1 ，二者达到共同速度为 v ；而后纸板与铁块

相对静止一起加速运动最后与传送带速度相同用时 t_2 ，加速度为 a_3

$$v = v_0 + a_2t_1 = a_1t_1 \quad \text{③ (1分)}$$

$$v = \frac{8}{9}\text{m/s}$$

$$t_1 = \frac{1}{9}\text{s}$$

$$\text{小铁块与纸板的加速度 } a_3 = \mu_3g = 2\text{m/s}^2 \quad \text{④ (1分)}$$

“ $a_3 = \mu_3g = 2\text{m/s}^2 < a_1$ ”，铁块与纸板不再发生相对滑动。求这段时间内铁块与纸板相对位移即为纸板长度。

$$\text{纸板的长度 } L = v_0t_1 + \frac{1}{2}a_2t_1^2 - \frac{1}{2}a_1t_1^2 \quad \text{⑤ (1分)}$$

$$L = \frac{1}{18}\text{m} \quad \text{⑥ (1分)}$$

(2) 设小铁块与纸板摩擦发热 Q_1

$$Q_1 = \mu_2mgL \quad \text{⑦ (1分)}$$

$$Q_1 = \frac{4}{9}\text{J}$$

设纸板与传送带间摩擦发热 Q_2 ，传送带相对纸板运动 Δx ，相对运动时间为 t_2

$$v_0 = v + a_3t_2 \quad \text{⑧ (1分)}$$

$$t_2 = \frac{1}{18}\text{s}$$

$$\Delta x = v_0t_1 - \left(v_0t_1 + \frac{1}{2}a_2t_1^2\right) + v_0t_2 - \left(vt_2 + \frac{1}{2}a_3t_2^2\right) \quad \text{⑨ (2分)}$$

$$\Delta x = \frac{1}{108}\text{m}$$

$$Q_2 = \mu_1(m+M)g\Delta x \quad \text{⑩ (1分)}$$

$$Q_2 = \frac{1}{18}\text{J}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = \frac{1}{2}J = 0.5J \quad \text{② (1分)}$$

25. (20分)

解析: 来源微信公众号: 高三答案

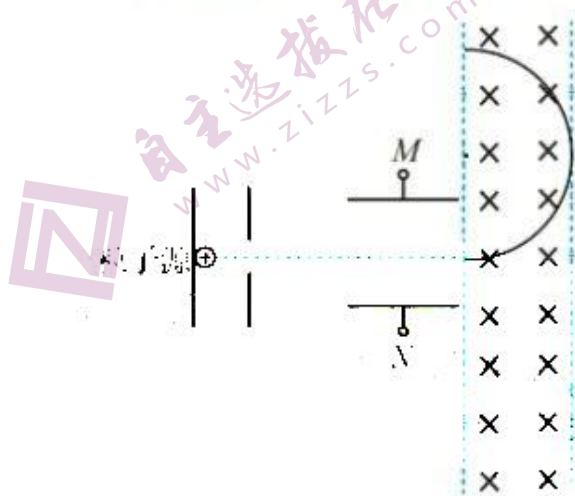
(1) 质子在电场中加速, 由动能定理得

$$qU_0 = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad \text{① (1分)}$$

当 $U_{MN}=0$ 时, 质子在偏转电场中未发生偏转, 以速度 v_0 垂直于磁场的左边界进入磁场后做匀速圆周运动, 洛伦兹力提供向心力, 由牛顿第二定律得

$$qv_0B = m\frac{v_0^2}{r} \quad \text{② (1分)}$$

由于质子刚好不能从磁场的右边界射出磁场, 质子在磁场中的运动轨迹如图所示



由几何关系可知:

$$r = d \quad \text{③ (1分)}$$

联立以上各式可得匀强磁场的磁感应强度:

$$B = \frac{1}{d}\sqrt{\frac{2mU_0}{q}} \quad \text{④ (1分)}$$

(2) 当 $U_{MN} \neq 0$ 时, 质子以速度 v_0 进入偏转电场后做类平抛运动, 只有当 $U_{MN} > 0$ 时, 质子向下偏转, 质子进入磁场的位置和射出磁场的位置之间的连线才能正好与磁场的边界垂直, 质子水平方向的分运动为匀速直线运动

$$d = v_0 t \quad \text{⑤ (1分)}$$

质子竖直方向的分运动为匀加速直线运动, 由牛顿第二定律得

$$a = \frac{qU_{MN}}{md} \quad \textcircled{6} \quad (1 \text{分})$$

质子离开偏转电场进入磁场时的竖直分速度

$$v_y = at \quad \textcircled{7} \quad (1 \text{分})$$

设质子进入磁场时速度与水平方向的夹角为 θ

$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_0} \quad \textcircled{8} \quad (1 \text{分})$$

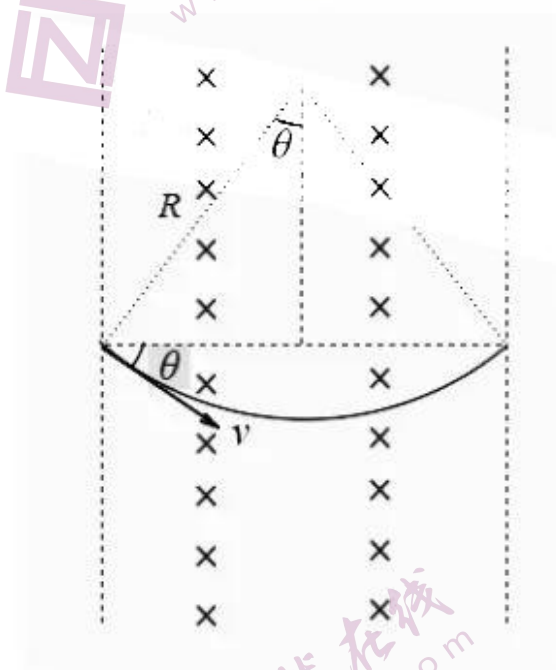
质子进入磁场时的速度

$$v = \frac{v_0}{\cos \theta} \quad \textcircled{9} \quad (1 \text{分})$$

质子进入磁场后做匀速圆周运动，洛伦兹力提供向心力，由牛顿第二定律得

$$qvB = m \frac{v^2}{R} \quad \textcircled{10} \quad (1 \text{分})$$

质子在磁场中的运动轨迹如图所示



由几何关系可知

$$R \sin \theta = \frac{d}{2} \quad \textcircled{11} \quad (1 \text{分})$$

联立以上各式可得偏转电场两板间的电压

$$U_{MN} = U_0 \quad \textcircled{12} \quad (1 \text{分})$$

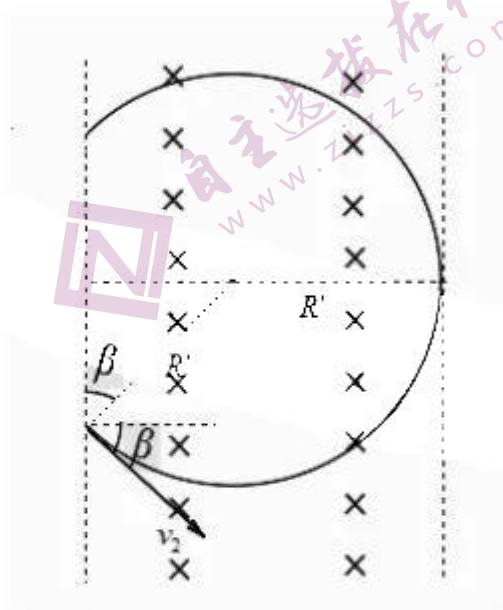
(3) α 粒子在电场中加速，由动能定理得

$$2qU_0 = \frac{1}{2} \cdot 4mv_1^2 \quad (13) \quad (1 \text{分})$$

当 $U_{MN} = 2U_0$ 时, α 粒子的偏转量

$$y = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{2q \cdot 2U_0}{4md} \cdot \left(\frac{d}{v_1}\right)^2 = \frac{d}{2} \quad (14) \quad (1 \text{分})$$

此时 α 粒子离开偏转电场时的速度偏转角最大, 速度最大, 在匀强磁场中做匀速圆周运动的半径也最大。则向下偏转量最大的 α 粒子的运动轨迹恰好与磁场的右边界相切时可保证任意时刻进入磁场的 α 粒子均不能从磁场的右边界射出, α 粒子在磁场中的运动轨迹如图所示



设 α 粒子进入磁场时速度与水平方向的夹角为 β

$$\tan \beta = \frac{a_1 t_1}{v_1} = \frac{\frac{2q \cdot 2U_0}{4md} \cdot \frac{d}{v_1}}{v_1} = 1 \quad (15) \quad (1 \text{分})$$

α 粒子进入磁场时的速度

$$v_2 = \frac{v_1}{\cos \beta} \quad (16) \quad (1 \text{分})$$

α 粒子进入磁场后做匀速圆周运动, 洛伦兹力提供向心力, 由牛顿第二定律得

$$2qv_2 B' = 4m \frac{v_2^2}{R'} \quad (17) \quad (1 \text{分})$$

由几何关系得

$$R' + R' \sin \beta = d \quad (18) \quad (1 \text{ 分})$$

联立以上各式可得

$$\frac{B'}{B} = 2 + \sqrt{2} \quad (19) \quad (2 \text{ 分})$$

(二) 选考题: 共 15 分。请考生从 2 道物理题中任选一题作答。如果多做, 则按所做的第一题计分。

33. [物理—选修 3-3] (15 分)

答案: 来源微信公众号: 高三答案

(1) ACD (5 分, 选对一个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分。每选错一个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

(2) 解析:

设玻璃管的横截面积为 S , 对右管中的气体由玻意耳定律得

$$p_1 L_1 S = p'_1 (L_1 + \Delta h) S \quad (1) \quad (2 \text{ 分})$$

左管中的气体初状态的压强 $p_2 = p_1 + \rho g h$ (2) (1 分)

末状态的压强 $p'_2 = p'_1 + \rho g (h - 2\Delta h)$ (3) (2 分)

对左管中的气体由玻意耳定律得

$$p_2 L_2 S = p'_2 L'_2 S \quad (4) \quad (2 \text{ 分})$$

则左管中放出的气体占其总量的百分比为 $\frac{L'_2 - (L_2 - \Delta h)}{L'_2} = 31.25\%$ (5) (3 分)

34. [物理—选修 3-4] (15 分)

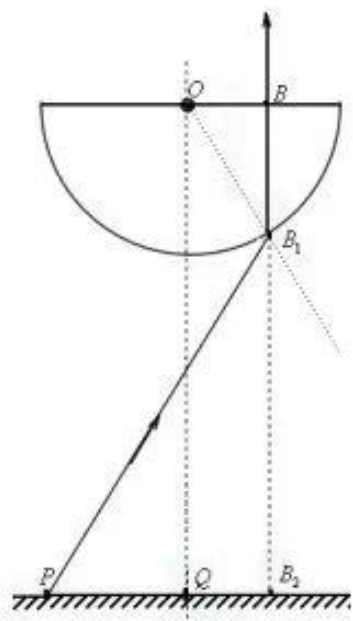
(1) -1.0cm (1 分)

$x=5\text{cm}$ 、 $x=15\text{cm}$ 、 $x=25\text{cm}$ 、 $x=35\text{cm}$ (2 分) (4 个写全的 2 分, 写出 2 个或 3 个得 1 分, 只写出 1 个不得分)

$x=10\text{cm}$ 、 $x=20\text{cm}$ 、 $x=30\text{cm}$ (2 分) (3 个写全得 2 分, 写出 2 个或 1 个得 1 分)

(2) 解析:

① 据光路可逆可知激光射入透明半球体入射点为 B_1 , BB_1 的延长线交水平面于 B_2 。由几何关系可得



$$BB_1 = \sqrt{R^2 - \left(\frac{1}{2}R\right)^2} = \frac{\sqrt{3}}{2}R \quad \text{① (1分)}$$

$$B_1B_2 = OQ - BB_1 = \frac{3\sqrt{3}}{2}R \quad \text{② (1分)}$$

设入射光 PB_1 与水平面的夹角为 α

$$\tan \alpha = \frac{B_1B_2}{PB_2} = \sqrt{3} \quad \text{③ (1分)}$$

$$\alpha = 60^\circ \quad \text{④ (2分)}$$

光线从 P 射向半球体的方向与水平面的夹角为 $\alpha = 60^\circ$

②分析 B_1 处，设折射角为 β

$$\sin \beta = \frac{OB}{OB_1} = \frac{0.5R}{R} = \frac{1}{2} \quad \text{⑤ (2分)}$$

由几何关系可知入射角为 $\alpha = 60^\circ$ ⑥ (1分)

$$\text{则透明半球体对该单色光的折射率 } n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \sqrt{3} \quad \text{⑦ (2分)}$$

中学生标准学术能力诊断性测试 2022 年 9 月测试

理科综合试卷 化学参考答案

一、选择题：本题共 7 小题，每小题 6 分，共 42 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。

7	8	9	10	11	12	13
B	D	A	A	C	C	D

三、非选择题：共 58 分。

(一) 必考题：共 43 分。

26. (15 分)

答案：来源微信公众号：高三答案

(1) 使 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 转化为 CuO (2 分) 加快溶解速率并避免温度过高使 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 分解 (2 分)

(2) $c \rightarrow e \rightarrow b \rightarrow d$ (2 分)

(3) 防止反应过于剧烈产生大量气体而引起喷溅 (2 分)

(4) 防止二草酸合铜酸钾因温度降低而析出造成产品损失 (2 分)

(5) 冷却结晶、过滤、洗涤 (2 分)

(6) ①酸式 (1 分) ② $\frac{177bV}{40a} \times 100\%$ (或 $\frac{4.425bV}{a} \times 100\%$) (2 分)

27. (14 分)

答案：

(1) 增大反应物的接触面积，加快反应速率 (2 分)

(2) Fe、Cr (2 分)

(3) Fe_2O_3 、 MgO (2 分)

(4) $2\text{Na}^+ + 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 2\text{NaHCO}_3 \downarrow$ (2 分，无 \downarrow 不扣分)

$4\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2 + 7\text{O}_2 + 16\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 8\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 16\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$ (2 分，条件写焙烧也可以，不写条件不扣分)

(5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} - 28\text{e}^- + 11\text{H}_2\text{O} = 6\text{CO}_2 \uparrow + 28\text{H}^+$ (2 分，无 \uparrow 不扣分) 增大 (2 分)

28. (14 分)

答案：

(1) +137 (2 分)

(2) ①增大压强或选择合适的催化剂 (2 分)

②0.135 (2 分)

③68.75% (2 分) 0.128 (2 分)

(3) 负 (2 分) $3\text{CO}_2 + 18\text{H}^+ + 18\text{e}^- = \text{C}_3\text{H}_6 + 6\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(二) 选考题: 共 15 分。请考生从 2 道化学题中任选一题作答。如果多做, 则按所做的第一题计分。

35. [化学——选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

答案:

(1) 9 (2 分) 3p (1 分)

(2) N (2 分) sp^3 (2 分)

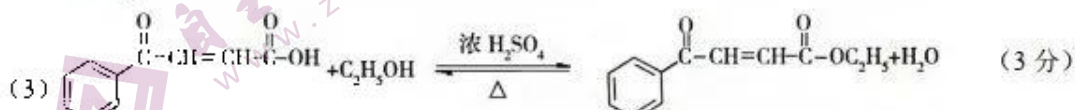
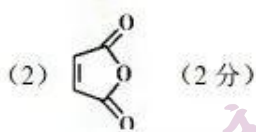
(3) $4s^2 4p^4$ (2 分) 四面体形 (2 分)

(4) 范德华力 (或分子间作用力) (2 分) $\frac{158\sqrt{3}}{N_A \cdot a^2 b} \times 10^{21}$ (2 分)

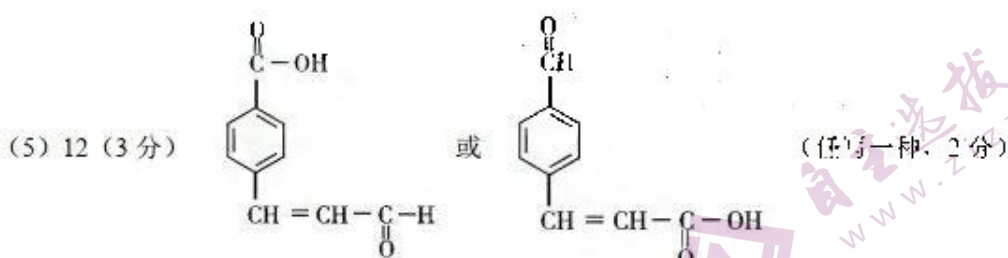
36. [化学——选修 5: 有机化学基础] (15 分)

答案:

(1) (酮) 羰基、羧基 (写出 1 个给 1 分, 共 2 分) 加成反应 (1 分)



(4) $C_{16}H_{11}O_2NSClK$ (2 分)



中学生标准学术能力诊断性测试 2022 年 9 月测试

理科综合试卷 生物参考答案

一、选择题：本题共 6 小题，每小题 6 分，共 36 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	2	3	4	5	6
C	C	C	D	A	D

二、非选择题：共 54 分，第 29~32 题为必考题，每个试题考生都必须作答，第 37~38 题为选考题，考生根据要求作答。来源微信公众号：高三答案

29. (10 分，除特殊标注外，每空 1 分)

(1) 光合色素 (糖类等有机物中稳定的) 化学

光合色素分解：叶绿体在细胞内位置和分布改变 (2 分)

(2) 躲避 A

(3) 强光下，突变株的叶绿体不能通过移动躲避强光，叶片易被强光灼伤 (2 分)；弱光下，突变株的叶绿体不能向受光面聚集，无法通过增加受光面积缓解光照降低，光合作用强度降低 (2 分)

30. (10 分，除特殊标注外，每空 1 分)

(1) 水平 抵抗力

生态系统中的组分越多，食物网越复杂，其自我调节能力就越强，抵抗力稳定性就越高

(2) 作为沼气池发酵原料，生产沼气提供能源；为农田提供有机肥；高温堆肥产热用作提升禽畜室内温度，用于栽培食用菌，做蚯蚓饲料，再用蚯蚓作诱饵或禽类饲料 (2 分，答出两点即可)

意义：实现对能量的多级利用，大大提高能量的利用率；减少化肥的使用，降低对环境的污染

(3) 天敌的引入使得病虫的生存环境变得不利于病虫生存，从而降低病虫的环境容纳量 (2 分)；改善土壤结构、培育土壤微生物、实现土壤养分的循环利用、减轻环境/水体污染，经济节约，改善土质为土壤增肥等 (2 分，答出两点即可)

31. (9 分，除特殊标注外，每空 1 分)

(1) 皮肤和黏膜 细胞毒性 T 细胞

(2) 2

(3) 翻译和复制的模板

(4) 随机性

(5) 机体会产生抗体和记忆细胞

(6) ①感染过新冠病毒且已康复 ②已接种新冠疫苗

(7) 研制干扰新型冠状病毒表面 S 蛋白与人体细胞质膜上 ACE2 受体的识别过程的药物；研制抑制子代病毒释放的药物；研制抑制病毒的 RNA 复制的药物；研制抑制病毒复制酶的合成的药物；研制抑制病毒蛋白质外壳形成过程的药物等（答出 1 点且答案合理即可）

32. (10 分, 除特殊标注外, 每空 1 分)

(1) $2n+2$ $2n+1+1$

(2) $A : Aa : a : AA=2 : 2 : 1 : 1$ (2 分) $A : a=2 : 1$ (2 分) $2 : 1$ (2 分)

让该隐性突变株做父本, 分别和所有的 7 种野生型三体杂交, F_1 再进行自交, 观察并统计 F_2 的性状分离比 (2 分)

37. (15 分, 除特殊标注外, 每空 1 分)

(1) 涂布器 当样品稀释度足够高时, 培养基表面生长的一个菌落, 来自于样品稀释液中的一个活菌, 通过统计菌落数, 推断出样品中大约有多少活菌 (2 分)

(2) 一个未接种的平板 (2 分) 恒温培养箱

(3) 菌落数目稳定时的记录 (2 分) 不能

每一种样品稀释液在同一稀释度下, 至少涂 3 块平板进行重复计数, 然后求出平均值, 只涂布一个平板, 误差较大 (2 分)

(4) 菌落的特征 (2 分) 在相同的培养条件下, 同种微生物会表现出稳定的菌落特征 (2 分)

38. (共 15 分, 除特殊标注外, 每空 2 分)

(1) 特异性抗体 抗原抗体特异性结合

(2) PCR (或多聚酶链式反应)

(3) ① (适量的或一定量的) N 蛋白

②骨髓瘤 (1 分) 聚乙二醇 (或 PEG) 杂交瘤

③同一种抗原可能激活多种 B 细胞, 还需继续筛选才能获得分泌特定 (或所需或 N 蛋白) 抗体的细胞株

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线