

西安中学 2023-2024 学年度第一学期期末考试

高三理科综合试题

(时间: 150 分钟 满分: 300 分)

命题人: 翟培源、卢珊、胡晓洲

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用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。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 N-14 O-16 P-31 Cl-35.5 K-39 Mn-55 Fe-56

一、选择题: 本题共 13 小题, 每小题 6 分, 共 78 分。在每小题中只有一项是符合题目要求的。

1. 生命活动的基本单位是细胞。下列有关细胞结构的叙述正确的是 ()
 - A. 哺乳动物成熟的红细胞没有细胞核和各种细胞器, 属于原核细胞
 - B. 用差速离心法分离细胞器时, 密度越高、质量越大的组分越容易沉淀
 - C. 洋葱根尖细胞中的中心体由两个互相垂直排列的中心粒及周围物质组成
 - D. 细胞骨架是纤维素组成的网架结构, 能维持细胞的正常形态
2. 内质网与线粒体的联系是由 ERMES 蛋白复合体介导的, ERMES 蛋白复合体中含有一个 SMP 结构域, 缺失 SMP 结构域的 ERMES 蛋白复合体不能正确地定位在内质网—线粒体接触位点上。在酵母菌细胞中, 内质网与线粒体之间的脂质转运也依赖 ERMES 蛋白复合体。下列叙述正确的是 ()
 - A. SMP 结构域可以正确引导内质网中的葡萄糖进入线粒体氧化分解
 - B. 推测 SMP 结构域参与相关蛋白在内质网—线粒体接触位点上的正确定位
 - C. 内质网通过 ERMES 蛋白复合体与线粒体相连保证了大肠杆菌的正常细胞代谢
 - D. 酵母菌细胞中, 内质网与线粒体间的脂质转运属于依赖 ERMES 蛋白的主动运输
3. 关于“对照实验”, 以下设置正确的是 ()
 - A. 在“探究酵母菌细胞呼吸的方式”实验中, 进行无氧呼吸的一组为空白对照
 - B. 在“探究 pH 对过氧化氢酶活性的影响”实验中, 设置过氧化氢溶液中加 Fe^{3+} 作为对照
 - C. 在“观察植物细胞的质壁分离及复原”实验中需观察细胞的初始状态、蔗糖溶液处理后和清水处理后的细胞进行对照
 - D. 在“探究土壤微生物对落叶的分解作用”实验中, 需设计对土壤进行灭菌的对照组

4.植物细胞内 10%~25%的葡萄糖经过一系列反应,产生 NADPH、CO₂ 和多种中间产物,该过程称为磷酸戊糖途径。该途径的中间产物可进一步生成氨基酸和核苷酸等。下列说法错误的是()

- A. 磷酸戊糖途径产生的 NADPH 与有氧呼吸产生的还原型辅酶不同
- B. 与有氧呼吸相比,葡萄糖经磷酸戊糖途径产生的能量少
- C. 正常生理条件下,利用 ¹⁴C 标记的葡萄糖可追踪磷酸戊糖途径中各产物的生成
- D. 受伤组织修复过程中所需要的原料可由该途径的中间产物转化生成

5.人的 V 型发尖俗称“美人尖”。V 型发尖和平发尖由一对等位基因控制。某兴趣小组对此性状进行了调查研究,相关数据如表所示。下列说法正确的是()

组号	被调查家庭数	父母表现型	V 型发尖子女	平发尖子女
一	28	均为 V 型发尖	26	5
二	41	有一方是 V 型发尖	33	22

- A. 通过第一组和第二组均可判断 V 型发尖为显性性状
- B. 通过已有数据可以确定 V 型发尖为常染色体遗传
- C. 第一组家庭中子女 V 型发尖与平发尖的比例不是 3: 1, 表明统计数据时有误差
- D. 一对 V 型发尖父母的儿子为平发尖, 其 V 型发尖女儿为纯合子的概率是 1/3 或 1/2

6.现已发现两种与甲状腺相关的自身免疫病—Graves 病和桥本氏病。Graves 病患者体内产生一种抗体,其作用与促甲状腺激素相同;桥本氏病患者体内产生一种抗体,会攻击自身甲状腺细胞,导致甲状腺细胞死亡。下列叙述不正确的是()

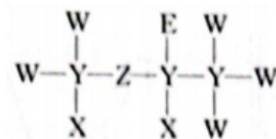
- A. 两种病患者体内产生相应抗体的是不同种类的浆细胞
- B. 前者体内甲状腺激素水平高,后者体内甲状腺激素水平低
- C. 前者体内促甲状腺激素水平高,后者体内促甲状腺激素水平低
- D. 两种抗体都能与甲状腺细胞膜表面的蛋白质特异性结合

7.化学与生活、社会发展息息相关,下列有关说法不正确的是()

- A. 将海水中的镁转化为氯化镁,再电解熔融氯化镁可制得金属镁
- B. 稻草秸秆和甘蔗渣中富含纤维素,可以用它来制造纸张
- C. 芯片制造中的“光刻技术”是利用光敏树脂在曝光条件下成像,该过程涉及到化学变化
- D. 《新修本草》中有关于“青矾”的描述为:“本来绿色,新出窟未见风者,正如琉璃……烧之赤色……”这里的赤色是析出了 Cu 单质

8. 下列离子方程式正确的是()
- A. 向 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液中加入少量 NaOH 溶液: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{HCO}_3^- = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 向 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中加入过量的 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$: $\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{AlO}_2^- + 4\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaAlO_2 溶液和 $2.5\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HCl 溶液等体积互相均匀混合: $2\text{AlO}_2^- + 5\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. 醋酸除去水垢: $2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

9. 短周期元素形成的一种麻醉剂的结构式如图所示, 其中 X、Y、Z、W、E 原子序数依次增大, 且分布于三个短周期, 下列说法正确的是()



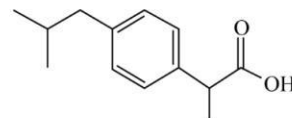
- A. 氮元素和 X 可以形成既含离子键又含共价键的化合物
- B. 五种元素中, W 的非金属性最强, 其最高价含氧酸的酸性最强
- C. E 的含氧酸中, E 的价态越高, 其氧化性越强
- D. X 和 Z 组成的二元化合物一定只含由极性键

10. 下列实验操作完全正确的是()

编号	实验	操作
A	制取纯净的 $\text{Fe}(\text{OH})_2$	用铁作阴极、石墨作阳极电解煮沸过的 NaOH 溶液(液面上覆盖一层苯)
B	证明 SO_2 具有氧化性	将 SO_2 通入酸性 KMnO_4 溶液中
C	排除碱式滴定管尖嘴部分的气泡	将胶管弯曲使玻璃尖嘴斜向上, 用两指捏住胶管, 轻轻挤压玻璃珠, 使溶液从尖嘴流出
D	取出分液漏斗中的上层液体	下层液体从分液漏斗下端管口放出, 关闭活塞, 换一个接收容器, 上层液体继续从分液漏斗下端管口放出

- A. A B. B C. C D. D

11. 2023 年最火爆的药物莫过于布洛芬, 它可用于缓解疼痛, 也可用于普通流感引起的发热。布洛芬结构简式如图, 下列说法正确的是()

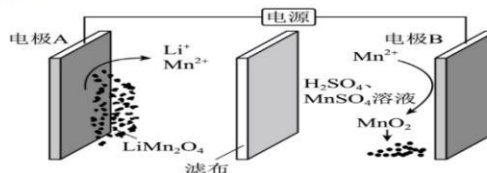


- A. 布洛芬能发生消去反应 B. 布洛芬分子式是 $\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2$
- C. 布洛芬分子中含有两种含氧官能团 D. 1mol 布洛芬与足量的 Na 反应生 1molH_2

12. 电解废旧锂电池中的 LiMn_2O_4 示意图如下(其中滤布的作用是阻挡固体颗粒, 但离子可自由通过。电解过

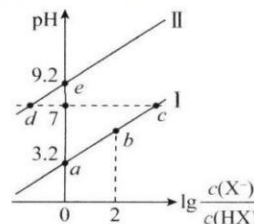
程中溶液的体积变化忽略不计)。下列说法正确的是()

- A. 电极 A 的电极反应为: $2\text{LiMn}_2\text{O}_4 - 6\text{e}^- + 16\text{H}^+ = 2\text{Li}^+ + 4\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O}$
- B. 电极 B 为阳极, 发生还原反应
- C. 电解结束, 溶液的 pH 增大
- D. 电解一段时间后溶液中 Mn^{2+} 浓度减小



13. 已知常温下 HF 酸性强于 HCN, 分别向 1 L $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HF、HCN 溶液中加入 NaOH 固体 (忽略温度和溶液体积变化), 溶液 pH 随 $\lg \frac{c(\text{X}^-)}{c(\text{HX})}$ (X 表示 F 或者 CN) 变化情况如图所示。下列说法错误的是()

- A. $\lg K_a(\text{HF}) - \lg K_a(\text{HCN}) = 6$
- B. 溶液中对应的 $c(\text{X}^-)$: d 点 > c 点
- C. b 点溶液的 pH = 5.2
- D. e 点溶液中 $c(\text{Na}^+) > c(\text{HCN}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$



二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。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。全部选对得 6 分, 选对但不全得 3 分, 有选错得 0 分。

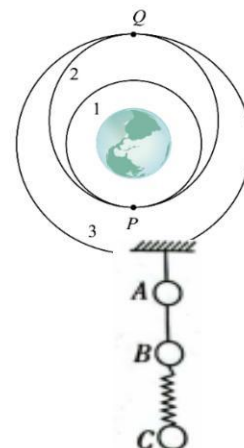
14. 小明同学将手中的空可乐罐水平扔向垃圾桶, 可乐罐的轨迹如图所示。不计空气阻力, 为把可乐罐扔进垃圾桶, 小明可以()

- A. 只减小扔可乐罐的初速度
- B. 只减小扔出可乐罐时的高度
- C. 只减小扔出可乐罐时人与垃圾桶的水平距离
- D. 以上说法均不可能实现



15. 2023 年 10 月 26 日 11 时 14 分, 神舟十七号载人飞船在酒泉卫星发射中心发射成功。飞船入轨后, 于当天下午 18: 00 成功对接于空间站天和核心舱径向端口。飞船和空间站的变轨对接可简化为如图所示的过程, 其中轨道 1 和轨道 3 为圆轨道, 半径分别为 r_1 和 r_2 , 飞船变轨前稳定运行在轨道 1, 空间站运行在轨道 3, 椭圆轨道 2 为飞船的转移轨道。轨道 1 和 2、2 和 3 分别相切于 P、Q 两点。关于变轨过程, 下列说法正确的是()

- A. 飞船在轨道 1 上经过 P 点的速度小于在轨道 2 上经过 P 点的速度
- B. 飞船在轨道 2 上经过 P 点的加速度大于在轨道 1 上经过 P 点的加速度
- C. 飞船在轨道 3 上经过 Q 点的加速度小于在轨道 2 上经过 Q 点的加速度
- D. 飞船在椭圆轨道上经过 P、Q 两点的速率之比为 $\sqrt{\frac{r_2}{r_1}}$



16. 如图所示, A、B、C 三个小球的质量分别为 m 、 $2m$ 、 $3m$, A、B 之间用一根没有

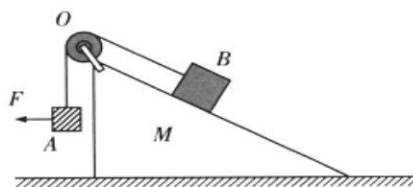


弹性的轻绳连在一起，B、C之间用轻弹簧拴接，用细线悬挂在天花板上，整个系统静止，现将A上方的细线剪断，使A的上端失去拉力，则在剪断细线瞬间，A、B、C的加速度的大小分别为(重力加速度为 g)()

- A. $g \quad 2.5g \quad 0$
- B. $2g \quad 2g \quad 0$
- C. $g \quad g \quad 0$
- D. $g \quad 2g \quad 0$

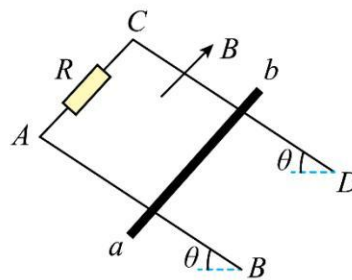
17.如图所示，倾角为 30° 的斜面 M 置于水平地面，物块 B 置于斜面上，轻绳绕过光滑的定滑轮连接A、B两物块，系统处于静止状态。现给A施加一个始终垂直于OA绳的力 F ，使A缓慢顺时针转动到水平位置的过程中，M、B始终静止不动，已知A质量为B质量的一半，则下列说法正确的是()

- A. F 先变大后变小
- B. 绳子拉力越来越大
- C. 物块B所受摩擦力先减小后增大
- D. 地面对M的摩擦力先增大后减小



18.如图所示，间距为 L 的两倾斜且平行的金属导轨固定在绝缘的水平面上，金属导轨与水平面之间的夹角为 θ ，电阻不计，空间存在垂直于金属导轨平面向上的匀强磁场，磁感应强度大小为 B ，导轨上端接有阻值为 R 的定值电阻。质量为 m 的导体棒 ab 从金属导轨上某处由静止释放，开始运动 Δt 时间后做匀速运动，速度大小为 v ，且此阶段通过定值电阻 R 的电量为 q 。已知导轨平面光滑，导体棒的电阻为 r ，重力加速度为 g ，下列说法正确的是()

- A. 导体棒 ab 先做匀加速运动，后做匀速运动
- B. 导体棒稳定的速度大小 $v = \frac{mg(R+r)}{B^2L^2}$
- C. 导体棒从释放到其速度稳定的过程中，其机械能的减少量等于电阻 R 产生的焦耳热
- D. 导体棒从释放到其速度稳定的过程中，位移大小为 $\frac{q(R+r)}{BL}$



19.如图所示，光滑的水平地面上，质量为 m 的小球A正以速度 v 向右运动。与前面大小相同质量为 $3m$ 静止的B球相碰，则碰后A、B两球总动能可能为()

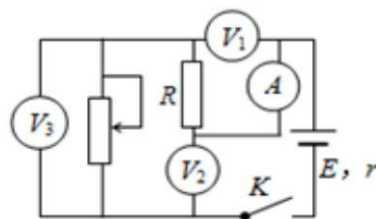


- A. $\frac{1}{8}mv^2$
- B. $\frac{1}{16}mv^2$
- C. $\frac{1}{4}mv^2$
- D. $\frac{5}{8}mv^2$

20.如图，电路中定值电阻阻值 R 大于电源内阻阻值 r 。将滑动变阻器滑片向下滑动，理想电压表 V_1 、 V_2 、 V_3 示

数变化量的绝对值分别为 ΔU_1 、 ΔU_2 、 ΔU_3 ，理想电流表A示数变化量的绝对值 ΔI ，则()

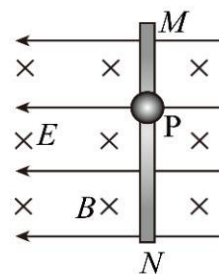
- A. A的示数增大
- B. V_2 的示数增大
- C. ΔU_3 与 ΔI 的比值大于 r
- D. ΔU_1 大于 ΔU_2



21.如图所示，在水平匀强电场和垂直纸面向里的匀强磁场中，有一竖直足够长固定绝缘杆MN，小球P套在杆上，已知P的质量为 m 、电荷量为 $+q$ ，电场强度为 E ，磁感应强度为 B ，P与杆间的

动摩擦因数为 μ ，重力加速度为 g 。小球由静止开始下滑直到稳定的过程中，下列说法中正确的是()

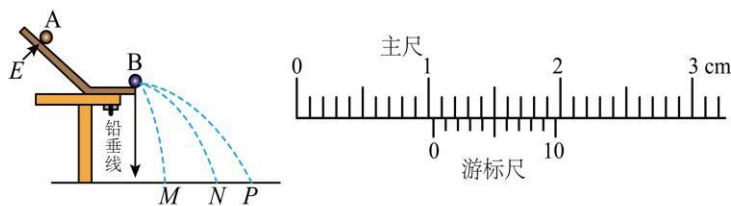
- A. 小球的加速度一直增大
- B. 小球的机械能和电势能的总和逐渐不变
- C. 下滑加速度为最大加速度一半时的速度可能是 $v = \frac{2\mu q E - mg}{2\mu q B}$
- D. 下滑加速度为最大加速度一半时的速度可能是 $v = \frac{2\mu q E + mg}{2\mu q B}$



三、非选择题：共 174 分。第 22-32 题为必考题，每个试题考生必须作答。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) 某同学验证两个小球在斜槽末端碰撞时的动量守恒，实验装置如图所示。A、B 为两个直径相同的小球。实验时，不放 B，让 A 从固定的斜槽上 E 点自由滚下，在水平面上得到一个落点位置；将 B 放置在斜槽末端，让 A 再次从斜槽上 E 点自由滚下，与 B 发生正碰，在水平面上又得到两个落点位置。三个落点位置标记为 M、N、P。



(1) 为了确认两个小球的直径相同，该同学用 10 分度的游标卡尺对它们的直径进行了测量，某次测量的结果如下图所示，其读数为_____ mm。

(2) 下列关于实验的要求哪个是正确的_____。

- A. 斜槽的末端必须是水平的
- B. 斜槽的轨道必须是光滑的
- C. 必须测出斜槽末端的高度
- D. A、B 的质量必须相同

(3)如果该同学实验操作正确且碰撞可视为弹性碰撞，A、B碰后在水平面上的落点位置分别为_____、_____。(填落点位置的标记字母)

23. (10分) 图a是多用电表的表盘示意图，小明用多用电表“ $\times 10$ ”倍率的欧姆挡测量一只电阻的阻值，发现指针偏转角太小，为了测量结果比较精确，小明按以下步骤进行了实验。

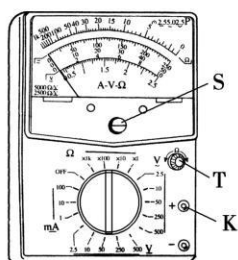


图 a

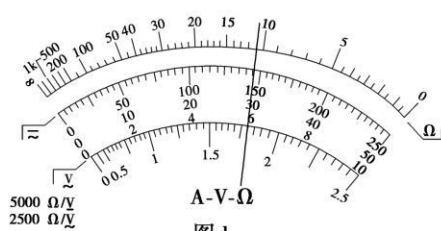


图 b

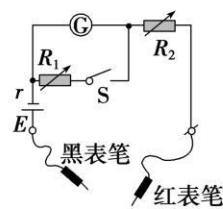


图 c

- (1)应换用_____ (选填“ $\times 1$ ”或“ $\times 100$ ”)倍率的欧姆挡。
- (2)两表笔短接，通过调节_____ (选填“S”“T”或“K”)，进行欧姆调零。
- (3)重新测量并读数，若这时刻度盘上的指针位置如图b所示，测量结果是_____ Ω 。
- (4)图c是小明刚刚使用过的两种倍率的欧姆挡内部电路示意图， R_2 为欧姆调零旋钮。当开关S断开时的倍率是_____ (选填“ $\times 1$ ”“ $\times 10$ ”或“ $\times 100$ ”)。同时应保证 R_1 的阻值是灵敏电流计 R_g 的_____ 倍。

24. (12分) 某快递公司分拣邮件的水平传输装置示意图如图所示，皮带在电动机的带动下保持 $v = 1 \text{ m/s}$ 的恒定速度向右运动，现将一质量为 $m = 2 \text{ kg}$ 的邮件轻放在皮带上，邮件和皮带间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$ 。设皮带足够长，取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，在邮件与皮带发生相对滑动的过程中，求：



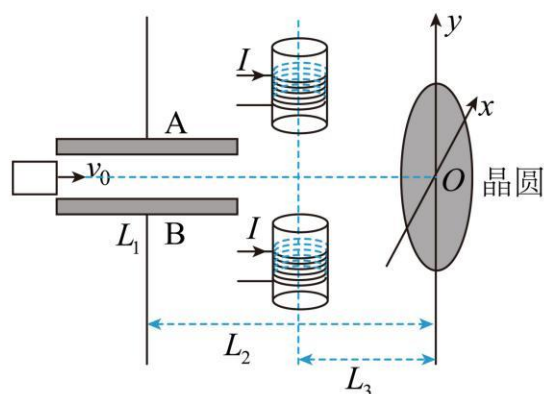
- (1)邮件滑动的时间 t ;
- (2)邮件对地的位移大小 x ;
- (3)邮件与皮带间的摩擦力对皮带做的功 W 。

25. (19分) 半导体掺杂是集成电路生产中最基础的工作, 某公司开发的第一代晶圆掺杂机主要由三部分组成: 离子发生器, 控制器和标靶。简化模型如图所示, 离子发生器产生电量为 $+q$, 质量为 m 的离子, 以足够大速度 v_0 沿电场的中央轴线飞入电场; 控制器由靠得很近的平行金属板 A 、 B 和相互靠近的两个电磁线圈构成(忽略边缘效应), 极板 A 、 B 长为 L_1 , 间距为 d , 加上电压时两板间的电场可当作匀强电场, 两电磁线圈间的圆柱形磁场可以当作匀强磁场, 磁感应强度与电流的关系 $B = kI$, k 为常数, 匀强电场与(柱形)匀强磁场的中轴线互相垂直相交, 磁场横截面的半径为 r_0 ; 标靶是半径为 R 的单晶硅晶圆, 并以晶圆圆心为坐标原点, 建立 Oxy 正交坐标系。晶圆与匀强电场的中轴线垂直, 与匀强磁场的中轴线平行, 且与匀强电场中心和柱形匀强磁场中轴线的距离分别为 L_2 和 L_3 , 其中 $R = \sqrt{3}L_3$ 。 $U_{AB} = 0$, $I = 0$ 时, 离子恰好打到晶圆的 $(0,0)$ 点。

(1) 当 $I = 0$, $U_{AB} = U_1$ 时, 离子恰好能打到 $(0, -R)$ 点, 求 U_1 的值。

(2) 当 $U_{AB} = 0$, $I = I_1$ 时, 离子能打到点 $(R, 0)$, 求 I_1 的值。

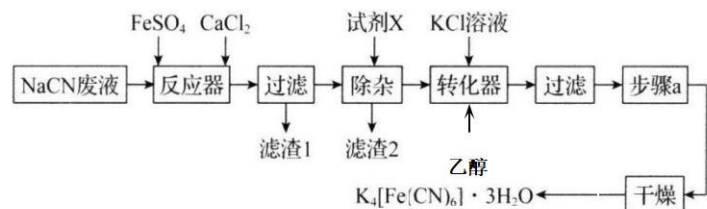
(3) 试导出离子打到晶圆上位置 (x, y) 与 U_{AB} 和 I 的关系式。(提示: $\tan\theta = \frac{2\tan\frac{\theta}{2}}{1-\tan^2\frac{\theta}{2}}$)



26. (14分) 亚铁氰化钾晶体, 化学式为 $K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$ ($M=422 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$),

俗名黄血盐, 可溶于水, 不溶于乙醇, 在电镀、食品添加剂等方面有广泛用途。

用含 NaCN 的废液合成黄血盐的主要工艺流程如图所示:



(1) 实验室用绿矾晶体配制硫酸亚铁溶液时, 为了防止其变质需要添加的试剂为_____。

(2) 反应器中发生的主要反应的化学方程式为_____。

(3) 在“除杂”步骤中, 向体系中加入适量的试剂 X 为_____ (填字母)。

a. NaCl b. Na_2CO_3 c. K_2CO_3

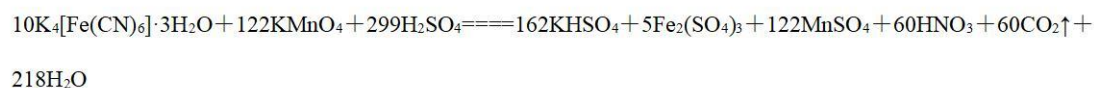
(4) 转化器中发生反应的离子方程式_____。

(5) 实验室进行步骤 a 的操作为_____。

(6) 对所得样品进行纯度测定:

步骤 1: 准确称取 8.884 g 黄血盐样品加入水中充分溶解, 将所得溶液转移至容量瓶并配制成 100.00 mL 溶液。

步骤 2: 量取 25.00 mL 上述溶液, 用 $2.000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 酸性 $KMnO_4$ 溶液滴定, 达到滴定终点时, 共消耗 $KMnO_4$ 溶液 30.50 mL。该实验中所发生的反应如下:

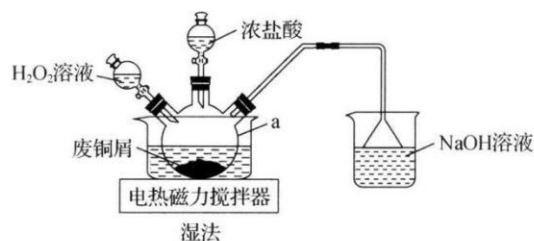


① 通过计算确定该样品的纯度是_____ (保留 3 位有效数字)。

② 下列操作会使测定结果偏高的是_____ (填字母)。

- A. 步骤 1 过程中黄血盐所含亚铁在空气中部分氧化
- B. 滴定前仰视滴定管读数, 滴定后读数正确
- C. 滴定结束后, 滴定管内壁附着液滴
- D. 滴定前滴定管尖嘴部分有气泡, 滴定后尖嘴部分无气泡

27. (14分) $CuCl_2$ 是常见的化学试剂, 某学习小组利用废铜屑“湿法”制备 $CuCl_2 \cdot 2H_2O$ 。



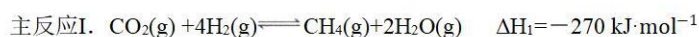
氯化铜在不同温度下结晶形成的结晶水合物:

温度	15℃以下	15~25.7℃	26~42℃	42℃以上
结晶水合物	CuCl ₂ ·4H ₂ O	CuCl ₂ ·3H ₂ O	CuCl ₂ ·2H ₂ O	CuCl ₂ ·H ₂ O

回答下列问题:

- (1)仪器 a 的名称为_____，NaOH 溶液的作用是_____。
- (2)“湿法”制备 CuCl₂ 的离子方程式为_____，实验中，H₂O₂ 的实际用量要大于理论用量，原因是_____。
- (3)为得到纯净的 CuCl₂·2H₂O 晶体，反应完全后要进行的操作是除去其他可能存在的金属离子后，过滤，向滤液中持续通入 HCl 气体，加热蒸发浓缩，_____，过滤，洗涤，低温干燥。其中，持续通入 HCl 的作用是_____。
- (4)查阅资料： $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4^{2+}$ （蓝色）+ $4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CuCl}_4]^{2-}$ （黄色）+ $4\text{H}_2\text{O}$ ，等量黄色与蓝色混合呈绿色。设计实验证明 CuCl₂ 溶液中存在上述平衡：取少量蓝色 CuCl₂ 稀溶液于试管中，_____。

28. (15 分) 反应 I 可用于在国际空间站中处理二氧化碳，同时伴有副反应 II 发生。



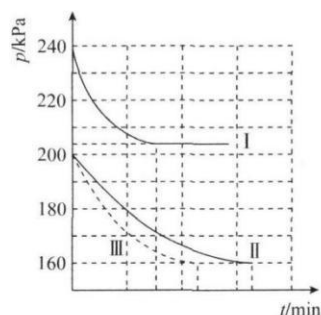
回答下列问题:

(1)几种化学键的键能如表所示:

化学键	C-H	H-H	H-O	C=O
键能 / (kJ·mol ⁻¹)	413	436	463	a

则 a = _____。

(2)为了进一步研究上述两个反应，某小组在三个容积相同的刚性容器中，分别充入 1 mol CO₂ 和 4 mol H₂，在三种不同实验条件（见表）下进行两个反应，反应体系的总压强 (p) 随时间变化情况如图所示:



实验编号	a	b	c
温度 / K	T ₁	T ₁	T ₂
催化剂的比表面积 / (m ² ·g ⁻¹)	80	120	120

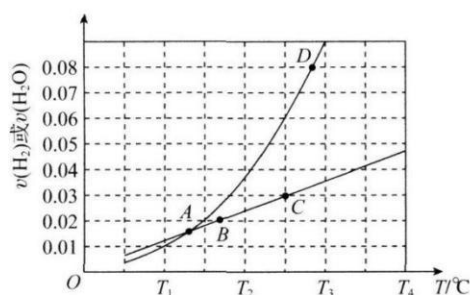
①T₁ _____ T₂ (填“>”“=”或“<”), 曲线III对应的实验编号是_____。

②若在曲线II的条件下, 10 min 达到平衡时生成 1.2 mol H₂O, 则 10 min 内反应的平均速率 v(H₂O) = _____ kPa·min⁻¹, 反应II的平衡常数 K_p = _____。(用平衡分压代替平衡浓度计算, 分压=总压×物质的量分数)

(3)对于反应I, 在一定条件下存在:

$v_{\text{正}}(\text{H}_2) = k_1 \cdot c_4(\text{H}_2) \cdot c(\text{CO}_2)$ 或 $v_{\text{逆}}(\text{H}_2\text{O}) = k_2 \cdot c_2(\text{H}_2\text{O}) \cdot c(\text{CH}_4)$, 相应的速率与温度关系如图所示。

反应I的平衡常数 K = _____ (用含 k₁、k₂ 的代数式表示); 图中 A、B、C、D 四个点中, 能表示反应已达到平衡状态的是_____。



29 (10 分) .近年来, 具有强氧化性的臭氧 (O₃) 已成为主要空气污染物之一, 而褪黑素 (MT) 作为抗氧化物质, 在植物遭受非生物胁迫时具有保护作用。某实验小组以一年生盆栽葡萄苗为材料, 在 O₃ 胁迫下, 研究了 MT 对葡萄叶片光合作用、光呼吸的影响 (相关指标的检测结果如下表)。光呼吸被认为是一种光保护机制, 光照过强或氧气与二氧化碳的比值过高, 光呼吸会加强。光呼吸现象存在的根本原因在于 Rubisco 催化 CO₂ 固定的同时还能催化 C₅ 与 O₂ 结合, 释放 CO₂。

某实验小组以一年生盆栽葡萄苗为材料, 在 O₃ 胁迫下, 研究了 MT 对葡萄叶片光合作用、光呼吸的影响 (相关指标的检测结果如下表)。光呼吸被认为是一种光保护机制, 光照过强或氧气与二氧化碳的比值过高, 光呼吸会加强。光呼吸现象存在的根本原因在于 Rubisco 催化 CO₂ 固定的同时还能催化 C₅ 与 O₂ 结合, 释放 CO₂。

处理	光呼吸速率 /umol.m ⁻² .s ⁻¹	光合速率 /umol.m ⁻² .s ⁻¹	Rubisco 活性 /U.L-1	Je (PCR) 生成速率 /umol.m ⁻² .s ⁻¹	Je (PCO) 生成速率 /umol.m ⁻² .s ⁻¹
对照组	5.5	16.03	160	360	120
实验组 1	1.2	4.37	130	150	30
实验组 2	2.2	9.00	150	210	50

注: O₃ 胁迫可采用 O₃ 熏蒸的方式处理, MT 处理可采用 MT 溶液浇灌的方式。Je (PCR) 是指用于暗反应 (碳同化) 的光合电子流速, Je (PCO) 是指用于光呼吸的电子流速。

(1) 光呼吸与光合作用都利用 _____ 为原料, 但光合作用通过 _____ (生理过程) 反应实现了该物质的再生, 而光呼吸将该物质氧化分解并最终产生 CO₂。

(2) 上述实验证明 MT 处理能缓解 O_3 胁迫对葡萄叶片光合速率的影响, 据此判断实验组 1、实验组 2 的处理分别是_____。

(3) Rubisco 是植物光合作用中的一种关键酶, 固定 CO_2 的同时制约着碳元素向卡尔文循环和光呼吸循环分流。实验结果表明, MT 处理后 $J_e(PCR)$ 和 $J_e(PCO)$ 显著升高, 说明 MT 的作用机理可能是_____。

(4) 推测 MT 处理能诱导光呼吸增强的意义是_____ (答出 2 点)。

30 (10 分) 袁隆平被誉为“世界杂交水稻之父”。1970 年, 袁隆平科研团队在海南发现了一株花粉败育、雌性可育的野生水稻, 并将这一品系的水稻命名为“野败”, 从而实现了杂交水稻三系配套, 育成具有根系发达、穗大粒多等优点的强势杂交水稻。经研究发现, 水稻雄配子的可育与不育是一对相对性状, 是由细胞核基因 (R 、 r) 和细胞质基因 (N 、 S) 共同控制, 只有基因型为 $S(r)$ 的水稻表现为雄性不育, 受精卵的细胞质基因由卵细胞提供。现有水稻“三系”甲、乙、丙三个纯合品系, 相关信息如表所示 (水稻雌配子的育性与上述基因无关, 都是可育的)。

品系	基因型	育性
甲 (雄性不育系)	$S(rr)$	所产雄配子不育
乙 (雄性不育保持系)	$N(rr)$	所产雄配子可育
丙 (雄性不育恢复系)	$N(RR)$	所产雄配子可育

回答下列问题。

(1) 基因 N 、 S _____ (填“遵循”或“不遵循”) 分离定律, 原因是 _____。

(2) 结合以上材料, 写出生产杂交水稻 $S(Rr)$ 的亲本基因型: 父本 _____, 母本 _____。

(3) “海水稻”具有很强的耐盐性, 假设其耐盐性由独立遗传的两对等位基因控制 (A/a 、 B/b) 控制, 含有两个不同显性基因 ($A_B_$) 具耐盐性, 其余均不具耐盐性。现有各种不耐盐的纯合品系, 为验证假设, 简要写出实验思路和预期结果。

实验思路: _____;

预期结果: _____。

31 (10 分) 动物的运动需要神经系统对肌群进行精确的调控来实现。图 1 中神经元①、②、③都是兴奋性神经元, 且这些神经元兴奋时都可以引起下一级神经元或肌细胞的兴奋。回答下列问题:



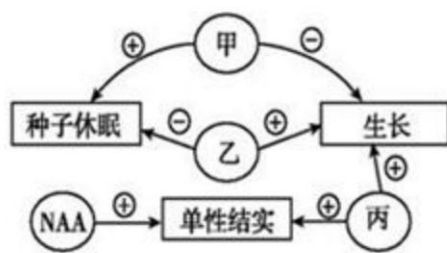
- (1) 给神经元①一个适宜刺激，兴奋传至 A 处，该处膜外电位变化是_____。这是由_____内流引起的。
- (2) 若在 B 处给予一个适宜刺激，在 A 处_____（填“能”或“不能”）记录到膜电位的变化，原因是_____。
- (3) 长跑过程中，人体往往出现心跳加快、呼吸加深、大量出汗等生理反应。运动结束后，机体通过减压反射使血压快速恢复正常。为验证减压神经是减压反射弧的传入神经，迷走神经是传出神经，科研小组以成年实验兔为实验对象进行了如下操作：

①手术暴露出实验兔颈部一侧的减压神经和迷走神经，测定血压正常。分别电刺激减压神经和迷走神经后，血压均_____。

②对减压神经进行双结扎固定，并从结扎中间剪断神经（如图 2 所示），分别电刺激中枢端和外周端后测定并记录血压；对迷走神经进行重复操作。若刺激_____（填字母）组血压下降，其他组血压无明显变化，则可证明减压神经是减压反射弧的传入神经，迷走神经是传出神经。

- a.减压神经的中枢端 b.减压神经的外周端 c.迷走神经的中枢端 d.迷走神经的外周端

32 (9 分) .如图表示植物激素（植物生长调节剂）对植物生命活动的调节作用示意图，甲、乙、丙代表不同激素或者生长调节剂，“⊕”表示促进，“⊖”表示抑制。请据图回答相关问题：



- (1) 甲的作用是促进种子休眠和抑制生长，故甲是_____，合成部位是_____等。
- (2) 乙是_____，除了在图中能解除休眠外，还能促进生长，原理是_____，从而引起植株增高。
- (3) 丙为生长素，是由_____经过一系列变化形成的。将一定浓度的 NAA 喷洒在未受粉的雌蕊柱头上即可获得无子果实，其原理是_____。

(5) 研究表明, 黄瓜茎端脱落酸与赤霉素的比例较高时有利于分化形成雌花, 比例较低时有利于分化形成雄花。这一事实说明_____。

(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记分。

33.[物理——选修 3-3] (15 分)

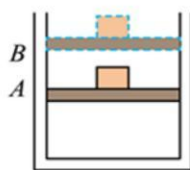
(1) (5 分) 下列说法正确的是()

- A. 在火力发电机中, 燃气的内能不可能全部变成电能
- B. 扩散现象只能发生在液体或气体中, 不能发生在固体中
- C. 荷叶上的小露珠呈球形是由于液体表面张力的作用
- D. 当两个分子相互吸引时, 分子间没有斥力
- E. 对一定质量的气体可以做到保持温度不变, 同时增加体积并减小压强

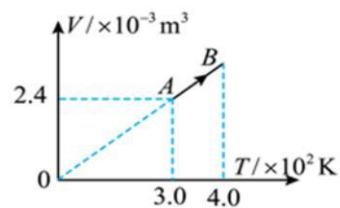
(2) (10 分) 如图甲所示, 在竖直放置的圆柱形容器内用横截面积 $S = 50\text{cm}^2$ 的质量不计且光滑的活塞密封一定质量的气体(可视为理想气体), 活塞上静止一质量为 m 的物块。图乙是密闭气体从状态 A 变化到状态 B 的 $V-T$ 图像, 密闭气体在 A 点的压强 $p_A = 1.05 \times 10^5\text{Pa}$, 从状态 A 变化到状态 B 的过程中吸收热量 $Q = 200\text{J}$ 。已知外界大气压强 $p_0 = 1.01 \times 10^5\text{Pa}$, 重力加速度 g 取 10m/s^2 。求:

(i) 物块的质量;

(ii) 气体在状态 B 的体积;



图甲



图乙

34.[物理——选修 3-4] (15 分)

(1) (5 分) 关于光现象及应用, 下列说法正确的是()

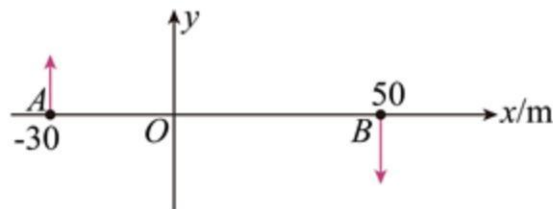
- A. 摄影师拍摄水中的游鱼时, 常常在镜头前加装一块偏振镜, 偏振镜旋转到合适角度时, 经过水面的反射光通过偏振镜时减弱, 拍摄效果较好

- B. 光只有从光密介质射向光疏介质时才能发生全反射
 C. 雨后天空出现的彩虹，阳光下肥皂泡表面有彩色花纹，都是光的干涉引起的
 D. 在光的双缝干涉实验中，其他条件不变，双缝间距越小，观察到屏上条纹间距越大
 E. 高性能相机镜头表面镀了一层透光的膜，看起来有颜色，这是由光的反射现象引起的

(2) (10分) 如图所示，A、B为两个振动周期相同、且在同种介质中的波源，波源A的起振方向沿y轴正方向，产生的波沿x轴正方向传播，波源B的起振方向沿y轴负方向，产生的波沿x轴负方向传播。若仅有波源A振动，则从A振动时计时经历 $t_1 = 4s$ 坐标原点O处的质点第1次到达波峰；若仅有波源B振动，则从B振动时计时经历 $t_2 = 8s$ 坐标原点O处的质点第1次到达波峰。已知波源A的坐标为 $(-30,0)$ ，波源B的坐标为 $(50,0)$ 。

(i) 求波在该介质中沿x轴传播的周期T；

(ii) 若两波源同时开始振动，判断坐标原点O处是振动加强点还是振动减弱点。



35. [化学-选修3: 物质结构与性质] (15分)

我国中科院天津工业技术研究所，首次实现人工通过二氧化碳合成淀粉。请回答下列问题：

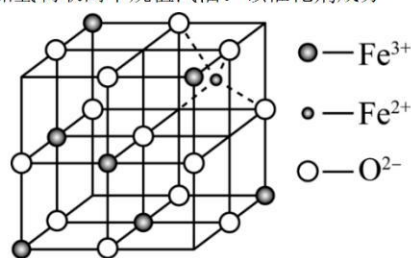
- (1) 基态碳原子的核外电子排布图为_____。
 (2) 原子中运动的电子有2种相反的自旋状态，若一种自旋状态用 $+\frac{1}{2}$ 表示，与之相反的用 $-\frac{1}{2}$ 表示，称为电子的自旋量子数。对于基态碳原子，其价电子自旋量子数的代数和为_____。
 (3) 结合如表所示键能数据，CO和N₂相对活泼的分子是_____，并说明原因：_____。

CO	C-O	C=O	C≡O
键能/kJ·mol ⁻¹	357.7	798.9	1071.9
N ₂	N-N	N=N	N≡N
键能/kJ·mol ⁻¹	154.8	418.4	941.7

(4) CO₂分子的空间构型为_____，NO₂⁺与CO₂互为等电子体，写出NO₂⁺的结构式_____。

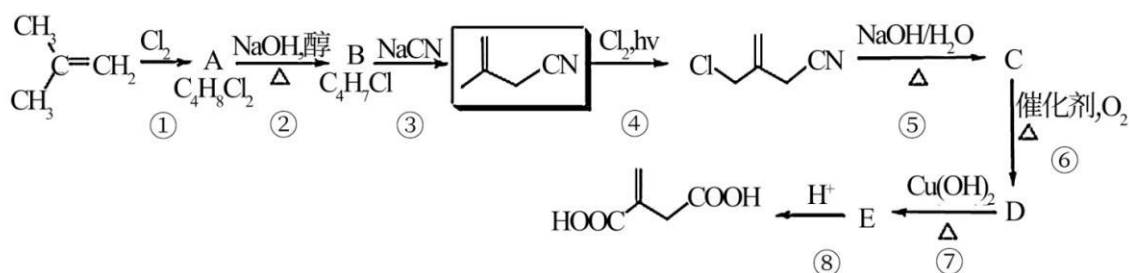
(5)一种新型 $\text{Na-Fe}_3\text{O}_4/\text{HZSM-5}$ 多功能复合催化剂成功实现了 CO_2 直接加氢制取高辛烷值汽油。该催化剂成分 Fe_3O_4 的晶胞如图所示。

晶胞中 Fe^{3+} 处于 O^{2-} 围成的_____空隙(填“正四面体”“正八面体”或“正十六面体”)。若晶胞体对角线为 $a\text{nm}$, 阿伏加德罗常数为 N_A , 晶体的密度为_____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (写出表达式)。



36. [化学-选修5: 有机化学基础] (15分)

现有以异丁烯为原料合成某二酸的合成路线如图:



已知: $\text{R-CH}_2\text{CN} \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH/H}_2\text{O}} \text{R-CH}_2\text{COONa} + \text{NH}_3$

- (1)A 的系统命名是_____，B 的官能团名称_____。
- (2)步骤③的反应类型是_____。
- (3)同一有机物中的两个同种官能团在反应时，一者参与反应占绝大多数，另一者几乎不反应，这被称之为“位置专一性”。请从反应物结构角度，简要解释步骤②中消去氯原子时的位置专一性:_____。
- (4)步骤⑤的产物 C 经酸化后，可发生分子内酯化，写出该内酯的结构简式_____。
- (5)写出步骤⑥的化学方程式_____。
- (6)写出一种符合下列条件 B 的同分异构体_____。
a. 所有碳原子一定共平面; b. 核磁共振氢谱有 3 组峰。
- (7)利用题目给的信息，写出由异丁烯为原料，两步合成 的路线流程_____。

37.[生物——选修1:生物技术实践](15分).

为筛选出高效分解石油的微生物,研究人员取石油污泥 10g 加入到 100mL 基础培养基中,适宜条件下培养 2 周,获得富集培养液。将富集培养液进行梯度稀释并涂布于筛选平板上,适宜条件下培养后,筛选出分解石油效果较好的两种菌株 A 和 B。回答下列问题。

(1) 在实验前需对基础培养基进行灭菌,常用的方法是_____。涂布于筛选平板前,稀释富集培养液的目的是_____。

(2) 为了检测 A 菌和 B 菌对石油污泥的实际分解石油效果,研究人员以石油污泥为底物进行摇瓶实验,实验条件和结果如表所示。

组别	1	2	3	4
基础物质	10g 石油污泥、100mL 基础培养基	10g 石油污泥、100mL 基础培养基	10g 石油污泥、100mL 基础培养基	10g 石油污泥、100mL 基础培养基
培养液种类	无菌培养液 1mL	A 菌液 1mL	B 菌液 1mL	A 菌液和 B 菌液各 0.5mL
7 天后石油分解率	17%	86%	70%	92%

组别 1 中石油被分解的主要原因是_____。由表可知 A 菌和 B 菌在分解石油过程中具有一定的协同作用,判断的依据是_____。

(3) 为了确定 A 菌和 B 菌的种类,研究人员预利用 PCR 扩增两种菌的部分 DNA 片段,测定碱基排列顺序后与已知序列对比。PCR 的原理是_____,在 PCR 前需要设计特异性引物,引物的作用是_____,PCR 每次循环一般分为_____三步。

38.[生物——选修3：现代生物科技专题]（15分）

农杆菌是一种需氧型细菌，能够进行生物固氮，其广泛分布于富含有机质的土壤中。农杆菌能够侵染双子叶植物和裸子植物，而对大多数单子叶植物没有侵染能力，常用作基因工程的受体细胞。图1表示从土壤中分离农杆菌的过程。回答下列问题：

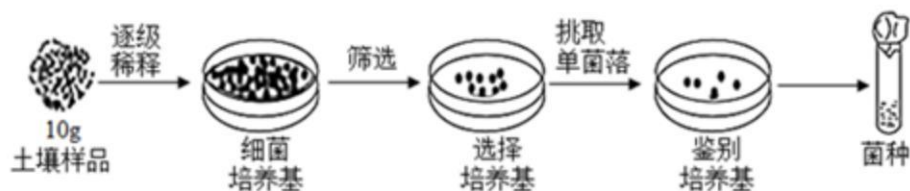


图1



图2

(1) 从土壤中获得农杆菌时应取表层土壤，原因是_____，筛选农杆菌时需要用_____（填“不含氮源”或“富含氮源”）的培养基。

(2) 北极比目鱼中有抗冻基因，其编码的抗冻蛋白具有11个氨基酸的重复序列，该序列重复次数越多，抗冻能力越强。图2表示将抗冻基因导入番茄细胞中以获取转基因抗冻番茄植株的过程。

①农杆菌的Ti质粒上具有一段T-DNA，该DNA的特点是_____。通过基因工程技术获取抗冻番茄植株，该技术的核心步骤是_____。

②将导入了表达载体的农杆菌与取自番茄的细胞共同培养，通过农杆菌的_____，就可使目的基因进入番茄的叶肉细胞，再通过_____技术将细胞培养成完整的植株，与常规的种子繁殖方法相比，利用该技术培育抗冻番茄植株的特点是_____、_____。

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**。

