



2022—2023 学年度上学期高三年级六调考试

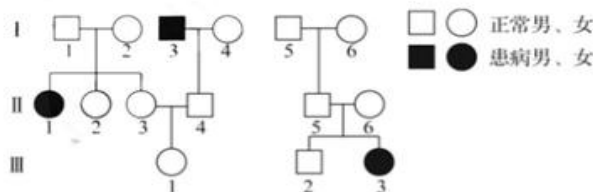
理 综

本试卷总分 300 分,考试时间 150 分钟。

可能用到的相对原子质量: H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 Al 27
Si 28 S 32 Cl 35.5 K 39 Fe 56 Co 59 Cu 64

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。


- “命运女神”*Klotho* 基因是一种与衰老密切相关的基因,它通过调控离子通道、信号通路或其他基因的表达从而发挥抗衰老、保护肾和心血管等作用。研究发现,*Klotho* 基因缺陷的小鼠寿命缩短了 80%,而机体过度表达 *Klotho* 基因分别能够延长雄鼠 30.8%、雌鼠 19.0% 的寿命。下列有关叙述错误的是
 - 高等动物衰老的细胞内 *Klotho* 基因的表达可能受到了抑制
 - 衰老的细胞萎缩,体积变小,细胞核体积增大,核膜内折,染色质收缩
 - 细胞代谢产生的自由基可能会攻击 *Klotho* 基因引起基因突变,导致细胞衰老
 - 将更多的 *Klotho* 基因转入细胞后能够完全阻止其衰老
- 人类某遗传病受一对等位基因(T、t)控制,其位于一对同源染色体上。ABO 血型受 3 个复等位基因 I^A 、 I^B 、i 控制,其位于另一对染色体上。表现为 A 型血的基因型有 $I^A I^A$ 、 $I^A i$,表现为 B 型血的基因型有 $I^B I^B$ 、 $I^B i$,表现为 AB 型血的基因型为 $I^A I^B$,表现为 O 型血的基因型为 ii。两个家系成员的性状表现如图所示,Ⅱ₅和Ⅱ₆均为 AB 型血,Ⅲ₁和Ⅲ₂均为 O 型血。下列说法错误的是
 - 该遗传病的遗传方式为常染色体隐性遗传
 - Ⅲ-1 的基因型为 Tt 且为 A 型血的概率是 3/10
 - I-5 个体的血型有 2 种可能
 - 若Ⅲ-1 与Ⅲ-2 生育了一个正常女孩,该女孩为 B 型血的概率是 5/16

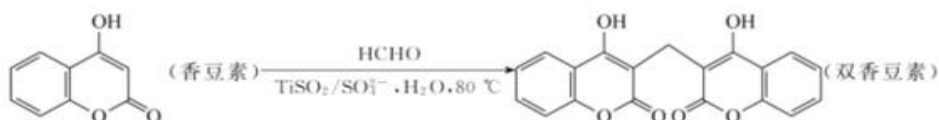


- 该遗传病的遗传方式为常染色体隐性遗传
 - Ⅲ-1 的基因型为 Tt 且为 A 型血的概率是 3/10
 - I-5 个体的血型有 2 种可能
 - 若Ⅲ-1 与Ⅲ-2 生育了一个正常女孩,该女孩为 B 型血的概率是 5/16
- 随着年龄增长,老年人会出现睡眠“碎片化”现象,研究表明,老年期 Hcrt 神经元兴奋性提高是导致睡眠“碎片化”的关键。在以小鼠为材料的研究中得知,与年轻小鼠相比,年老小鼠 Hcrt 神经元的 KCNQ2/3(K^+ 通道)的表达量下降,导致觉醒状态持续时间延长。下列叙述错误的是
 - Hcrt 神经元由树突、细胞体、轴突及神经髓鞘构成
 - Hcrt 神经元轴突末端形成多个分支有利于提高信息传递的效率
 - Hcrt 神经元兴奋性提高可能与其对 K^+ 的通透性降低有关
 - 促进与合成 KCNQ2/3 相关基因的表达可在一定程度上改善年老小鼠的睡眠质量

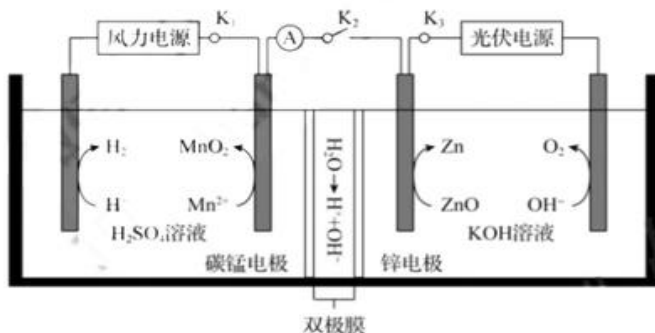
4. 影响种群数量变化的因素中,随着种群密度的变化而变化的因素,称为密度制约因素;有些因素虽然对种群数量起限制作用,但其作用强度和种群密度无关,称为非密度制约因素。下列关于种群密度制约因素的说法,正确的是
- 传染病在密度小的种群中更容易传播,属于密度制约因素
 - 当种群数量超过环境的负载能力时,密度制约因素的作用增强
 - 在连年干旱的条件下,蝗虫卵成活率提高,干旱属于密度制约因素
 - 出生率、死亡率或迁入率、迁出率间接影响种群数量
5. 灰鹤是大型迁徙鸟类,为国家二级重点保护野生动物。研究者对某自然保护区内越冬灰鹤进行了调查分析,发现灰鹤种群通常在同一地点集群夜宿,经调查,该灰鹤种群数量为245只,初次随亲鸟从繁殖地迁徙到越冬地的幼鹤为26只。通过粪便分析,研究者发现越冬灰鹤以保护区内农田收割后遗留的玉米为主要食物。下列有关叙述正确的是
- 灰鹤尿液中的能量不属于其同化量,而属于上一营养级
 - 可由上述调查数据计算出灰鹤种群当年的出生率
 - 为保护灰鹤,保护区内应当禁止人类的生产活动
 - 统计保护区内灰鹤种群数量可采用逐个计数法
6. 2022年北京冬奥会通过建立动植物监测系统、动物救助中心、低碳交通保障体系、垃圾回收利用体系等多项举措,兑现了“绿色办奥”的庄严承诺,成为历史上首个实现“碳中和”的冬奥会。下列说法正确的是
- 垃圾回收利用提高了生态系统的能量传递效率
 - 2022年北京冬奥会采取的系列举措有效增大了生态足迹
 - “碳中和”是指生产者的 CO_2 吸收量等于所有生物的 CO_2 释放量
 - 2022年北京冬奥会设计遵循协调、循环、整体等生态学原理
7. 化学与科技、生产、生活息息相关。下列说法错误的是
- 用于免拆型手术缝合线的聚乳酸属于可降解的高分子酯
 - 用来生产电闸、灯口等的酚醛树脂,合成它的单体是苯酚和甲醇
 - 制作速滑竞赛服所用的聚氨酯属于合成高分子化合物
 - 制作返回舱降落伞的聚酰胺纤维可由己二酸与己二胺通过缩聚反应制得
8. 下列实验操作、现象和结论均正确的是

选项	操作	现象	结论
A	向淀粉溶液中加入稀硫酸,加热,冷却后,再向水解液中加入碘水	溶液不变蓝色	淀粉完全水解
B	将乙醇与浓硫酸在 $170\text{ }^\circ\text{C}$ 反应生成的气体,通入酸性高锰酸钾溶液	KMnO_4 溶液紫色褪去	乙醇发生消去反应得到乙烯
C	将乙醛滴入溴水中	溴水褪色	乙醛和溴水发生了加成反应
D	向 $3\text{ mL } 5\%$ 的 CuSO_4 溶液中滴加 $3\sim 4$ 滴 2% 的氢氧化钠溶液,再向其中加入 0.5 mL 蔗糖溶液,加热	没有出现砖红色沉淀	蔗糖是非还原性糖

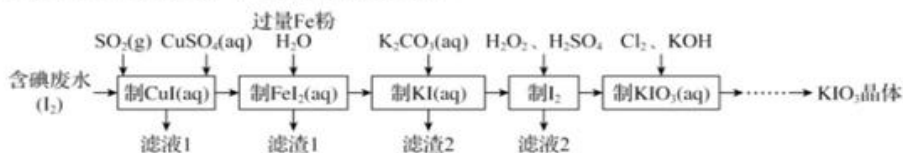
9. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
- A. 0.1 mol 环氧乙烷()中含有共价键的数目为 $0.3N_A$
- B. 1 mol D_2O 比 1 mol H_2O 多 N_A 个质子
- C. 物质的量相等的苯、苯乙烯混合物中含 C—H 数目为 $7N_A$
- D. 56 g C_3H_6 和 C_4H_8 的混合气体中含有的氢原子数为 $8N_A$
10. 从腐败草料中提取的一种有机物——双香豆素,常用于抗凝药。其合成路线如图所示。下列有关说法正确的是



- A. 香豆素中所有原子一定共平面
- B. 1 mol 双香豆素最多能消耗 2 mol NaOH
- C. 双香豆素能发生氧化、还原和聚合反应
- D. 该合成路线的原子利用率为 100%
11. 为适应可再生能源的波动性和间歇性,我国科学家设计了一种电化学装置,其原理如图所示。当闭合 K_1 和 K_3 、打开 K_2 时,装置处于蓄电状态;当打开 K_1 和 K_3 、闭合 K_2 时,装置处于放电状态。放电状态时,双极膜中间层中的 H_2O 解离为 H^+ 和 OH^- 并分别向两侧迁移。下列有关该电化学装置工作时的说法错误的是

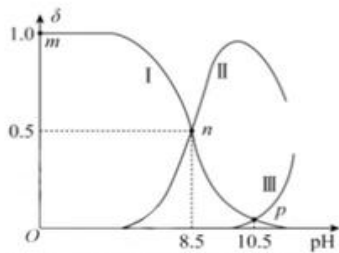


- A. 蓄电时,碳锰电极为阳极
- B. 蓄电时,图中右侧电解池发生的总反应为 $2ZnO \xrightarrow{\text{电解}} 2Zn + O_2 \uparrow$
- C. 放电时,每消耗 1 mol MnO_2 ,理论上有 2 mol H^+ 由双极膜向碳锰电极迁移
- D. 理论上,该电化学装置运行过程中需要不断补充 H_2SO_4 和 KOH 溶液
12. 一种由含碘废水制取碘酸钾的工艺如图所示,其中“制 $KI(aq)$ ”时, Fe^{2+} 会水解形成胶状物吸附 I^- ,造成 I^- 的损失。下列说法正确的是



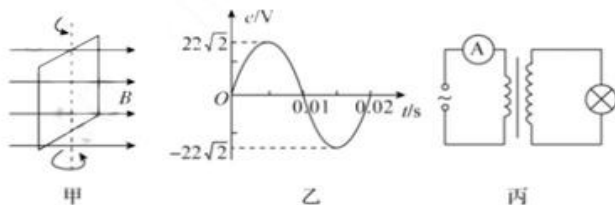
高三六调·理综 第3页(共16页)

- A. 制备 CuI 过程中, 消耗 SO_2 与 CuSO_4 的物质的量之比为 $1:2$
 B. 滤渣 1 能够完全溶解于稀硫酸中
 C. 制得 0.1 mol KIO_3 至少需要标准状况下 11.2 L Cl_2
 D. 制备 KI 时要控制溶液的 pH 不要过大
13. 乙二胺 $[\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2]$ 对恶性淋巴瘤等有抑制作用, 其化学性质与氨类似。25 $^\circ\text{C}$ 时, 乙二胺水溶液中各含氮微粒有 $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2$ 、 $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_2\text{NH}_3^+$ 、 $(\text{H}_3\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3)^{2+}$, 它们的分布系数 δ (某含氮微粒的浓度占各含氮微粒浓度之和的分数) 随溶液 pH 的变化曲线如图所示, K_{b2} 为乙二胺的第二步电离平衡常数。下列说法错误的是
- A. 曲线 I 代表的微粒为 $(\text{H}_3\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3)^{2+}$
 B. K_{b2} 的数量级为 10^{-6}
 C. m 、 n 、 p 三点对应的水溶液中, m 点水的电离程度最大
 D. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2\text{Cl}$ 溶液中: $c(\text{Cl}^-) > c[\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2] > c[(\text{H}_3\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3)^{2+}] > c(\text{OH}^-)$

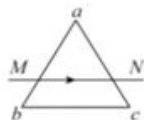


二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14~18 题只有一项符合题目要求, 第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

14. 如图甲所示, 不计电阻的矩形金属线框绕与磁感线垂直的转轴在匀强磁场中匀速转动, 输出交流电的电动势图像如图乙所示, 经原、副线圈匝数比为 $1:10$ 的理想变压器给一灯泡供电, 灯泡正常发光, 灯泡上标有“220 V, 22 W”的字样, 如图丙所示, 图丙中电流表为理想电表。下列说法正确的是

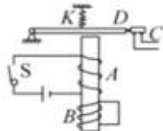


- A. $t = 0.015 \text{ s}$ 时刻, 线框所在平面为中性面
 B. $t = 0.01 \text{ s}$ 时刻, 线框磁通量的变化率达到最大
 C. 灯泡中的电流方向每秒钟改变 500 次
 D. 电流表的示数为 1 A
15. 如图所示, 长直导线 MN 置于三角形金属线框 abc 上, 彼此绝缘, 线框被导线分成面积相等的两部分。导线通入由 M 到 N 的电流, 当电流均匀增大时, 线框中
- A. 磁通量的变化量为零
 B. 感应电流方向为 $acba$
 C. 感应电流方向为 $abca$
 D. 感应电流均匀增大



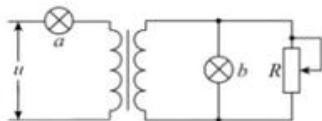
16. 一种延时继电器的示意图如图所示。铁芯上有两个线圈 A 和 B。当开关 S 断开后,电磁铁还会继续吸住衔铁 D 一小段时间,之后弹簧才把衔铁 D 拉起,能做到延时的主要原因是

- A. 线圈 A 中的电流逐渐减小
- B. 线圈 B 中产生了感应电流
- C. 铁芯中有剩磁
- D. 衔铁 D 有剩磁



17. 如图所示,理想变压器原、副线圈的匝数比为 4 : 1,灯泡 a 和 b 的额定电压相同,当原线圈输入 $u = 220\sqrt{2} \sin 10\pi t$ (V) 的交变电压时,两灯泡均能正常发光,且滑动变阻器调节过程中灯泡不会被烧坏,下列说法正确的是

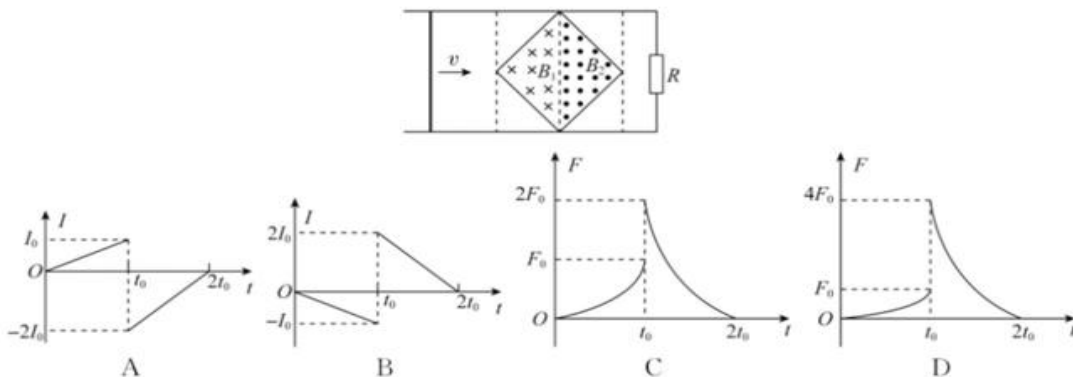
- A. 灯泡的额定电压是 44 V
- B. 副线圈中交变电流的频率为 12.5 Hz
- C. 当滑动变阻器的滑片向下滑动时,灯泡 a 两端的电压变小
- D. 当滑动变阻器的滑片向下滑动时,变压器的输入功率变小



18. 动车组由多节动力车厢提供动力,从而达到提速的目的。设总质量为 m 的动车组通过轨道 $abcd$,若整个过程中动车组所受阻力与速率成正比,有四节动力车厢,每节动力车厢发动机的额定功率均为 P ,动车组在 bc 段可达到的最大速度为 v_m 。下列说法正确的是



- A. 动车组在 bc 段匀加速启动的过程中,牵引力恒定不变
 - B. 若动车组在 $abcd$ 段保持速率不变行驶,则在 bc 段输出功率最大
 - C. 若四节动力车厢输出的总功率为 $2P$,则动车组在 bc 段可达到的最大速度为 $0.5v_m$
 - D. 动车组在 cd 段可达到的最大速度最大
19. 一正方形区域以对角线为界,左、右两区域的磁场磁感应强度大小的关系为 $B_2 = 2B_1$,方向如图所示,现有一导体棒沿两平行金属导轨以速度 v 向右匀速运动,忽略金属导轨的电阻,规定电流顺时针为正方向,安培力向左为正方向,在导体棒通过正方形区域的过程中,导体棒中的感应电流 I 和所受的安培力 F 随时间 t 变化的图像正确的是



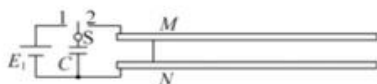
20. 电磁轨道炮是利用电流和磁场的作用使炮弹获得超高速度的装置,原理如图所示。图中直流电源电动势为 E_1 , 电容器的电容为 C , 两根固定于水平面内的光滑平行金属导轨间距为 L , 电阻不计。炮弹可视为一质量为 m 、长度为 L 、电阻为 R 的金属棒 MN , 垂直放在两导轨间处于静止状态, 并与导轨接触良好, 首先开关 S 接 1, 使电容器完全充电, 然后将 S 接至 2, 导轨间存在垂直于导轨平面, 磁感应强度大小为 B 的匀强磁场(图中未画出), MN 开始向右做加速运动, 当 MN 上的感应电动势为 E_2 时, 此时与电容器两极板间的电压相等, 回路中电流为零, MN 达到最大速度, 之后离开导轨, 下列说法正确的是

A. 匀强磁场的方向垂直导轨平面向下

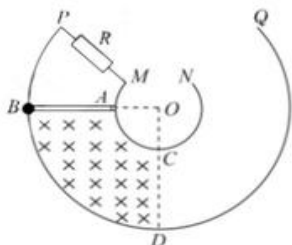
B. MN 刚开始运动时的加速度为 $\frac{B(E_1 + E_2)L}{mR}$

C. MN 的最大速度为 $\frac{B(E_1 - E_2)LC}{m}$

D. MN 的最大速度为 $\frac{B(E_1 + E_2)LC}{m}$



21. 如图所示, 光滑的金属圆环导轨 MN 、 PQ 竖直放置, 两环之间 $ABDC$ 内(含边界)有垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B . AB 水平且与圆心等高, CD 竖直且延长线过圆心。电阻为 r 、长为 $2l$ 的轻质金属杆, 带有小孔的一端套在内环 MN 上, 另一端连接带孔金属球, 球的质量为 m , 球套在外环 PQ 上, 且都与导轨接触良好, 内圆半径 $r_1 = l$, 外圆半径 $r_2 = 3l$, P 、 M 间接有阻值为 R 的定值电阻。让金属杆从 AB 处无初速释放, 金属杆第一次即将离开磁场时, 金属球的速度为 v , 其他电阻不计, 忽略一切摩擦, 重力加速度为 g 。则



A. 金属球向下运动的过程中, 通过定值电阻 R 的电流方向为由 M 指向 P

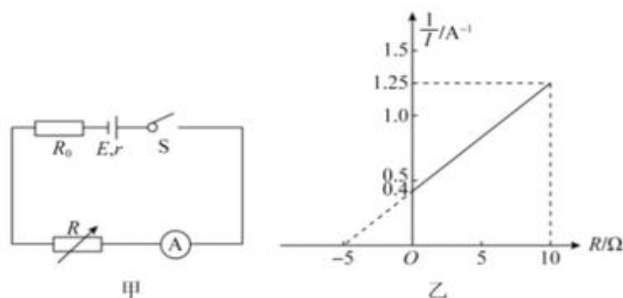
B. 金属杆第一次即将离开磁场时, R 两端的电压 $U = \frac{2B_0 l v R}{R + r}$

C. 金属杆从 AB 滑动到 CD 的过程中, 通过 R 的电荷量 $q = \frac{2\pi l^2 B_0}{R + r}$

D. 金属杆第一次即将离开磁场时, R 上产生的焦耳热 $Q = 3mgl - \frac{1}{2}mv^2$

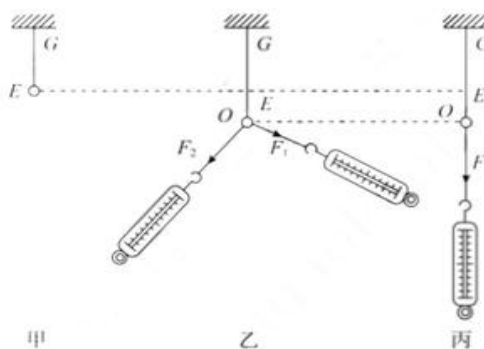
三、非选择题: 本题共 14 小题, 共 174 分。

22. (5 分) 某物理兴趣小组测量一电池的电动势和内阻。按照如图甲所示的电路图连接好电路, 闭合开关 S , 调节电阻箱, 测得多组电阻箱接入电路的阻值 R 及对应的电流表的示数 I , 得 $\frac{1}{I} - R$ 图线如图乙所示, 已知 $R_0 = 4 \Omega$ 。



- (1) 根据图像可知电池的电动势为 _____ V, 内阻为 _____ Ω 。(结果均保留 1 位小数)
 (2) 考虑到电流表内阻的影响, 电动势的测量值 _____ 实际值, 内阻的测量值 _____ 实际值。(均填“大于”“小于”或“等于”)

23. (10 分) 以下是某实验小组探究“两个互成角度的力的合成规律”的过程。



- (1) 首先进行如下操作。
 ① 如图甲所示, 橡皮条的一端拴一轻质小圆环, 另一端固定, 橡皮条的原长为 GE ;
 ② 如图乙所示, 用手通过两个弹簧测力计共同拉动小圆环, 小圆环在拉力 F_1 、 F_2 的共同作用下, 位于 O 点, 此时橡皮条伸长的长度为 EO ;
 ③ 撤去 F_1 、 F_2 , 改用一个力 F 单独拉住小圆环, 仍使其位于 O 点, 如图丙所示。
 同学们发现, 力 F 单独作用, 与 F_1 、 F_2 共同作用的效果是一样的, 由于两次橡皮条伸长的长度相同, 即橡皮条对小圆环的拉力相同, 所以 F 等于 F_1 、 F_2 的合力。本实验采用的科学方法是 _____。(填正确答案标号)

A. 理想实验法 B. 等效替代法 C. 控制变量法 D. 建立物理模型法

(2) 实验中可减小误差的措施有 _____。(填正确答案标号)

- A. 两个分力 F_1 、 F_2 的大小越大越好
 B. 两个分力 F_1 、 F_2 间夹角越大越好
 C. 拉橡皮条时, 弹簧测力计、橡皮条应贴近木板且与木板平面平行
 D. 弹簧测力计的轴线应与小圆环在一条直线上

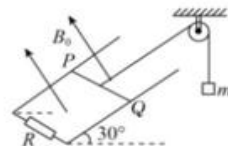
(3) 若 F' 是以 F_1 、 F_2 为邻边构成的平行四边形的对角线, 一定沿 GO 方向的是 _____(填“ F ”或“ F' ”)。

(4)若在图乙中, F_1 、 F_2 夹角大于 90° , 现保持 O 点位置不变, 拉力 F_2 方向不变, 增大 F_1 与 F_2 的夹角, 将 F_1 缓慢转至水平方向的过程中, 两弹簧测力计示数大小变化为_____。(填正确答案标号)

- A. F_1 一直增大, F_2 一直增大
 B. F_1 先减小后增大, F_2 一直增大
 C. F_1 一直增大, F_2 一直减小
 D. F_1 一直增大, F_2 先减小后增大
24. (12分) 如图所示, 两根足够长的光滑平行金属导轨放置在倾角为 30° 的绝缘斜面上, 导轨宽度为 L , 下端接有阻值为 R 的定值电阻, 导轨处于方向垂直于斜面向上、磁感应强度大小为 B_0 的匀强磁场中。轻绳一端跨过光滑定滑轮, 悬挂质量为 m 的小物块, 另一端平行于斜面系在质量为 m 、长为 L 的金属棒的中点, 现将金属棒从 PQ 位置由静止释放, 金属棒与导轨接触良好且电阻均忽略不计, 重力加速度为 g 。

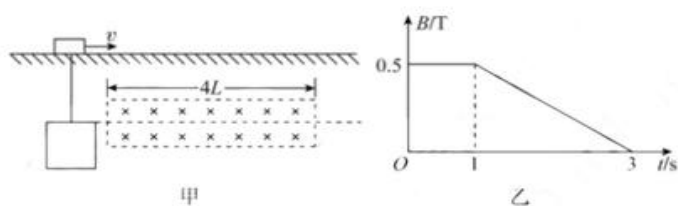
(1)求金属棒匀速运动时的速度大小。

(2)若金属棒速度为 v 且与导轨底端距离为 x 时开始计时, 磁场的磁感应强度 B 的大小随时间 t 发生变化, 使回路中无电流, 请推导出磁感应强度 B 的大小随时间 t 变化的关系式。



25. (15分)如图甲所示,一滑块放在水平轨道上,下方用绝缘杆固定一边长 $L=0.4\text{ m}$ 、匝数为 10 匝的正方形金属线框,已知线框的总阻值为 $R=1.0\ \Omega$,线框、绝缘杆以及滑块的总质量为 $M=2\text{ kg}$,滑块与水平轨道之间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ 。水平轨道的正下方有长为 $4L$ 、宽为 L 的长方形磁场区域,磁场方向垂直纸面向里,且线框的上边缘刚好与磁场区域的中心线重合。现给滑块施加一水平向右的外力 F ,使整个装置以恒定的速度 $v=0.4\text{ m/s}$ 通过磁场区域,从线框进入磁场瞬间开始计时,磁感应强度随时间的变化规律如图乙所示,取 $g=10\text{ m/s}^2$ 。

- (1)求正方形线框进入磁场时,线框中电流的大小。
- (2)求正方形线框刚要完全进入磁场时,外力 F 的大小。
- (3)求正方形线框从刚进入磁场到刚好离开磁场的过程中,外力 F 做的功。

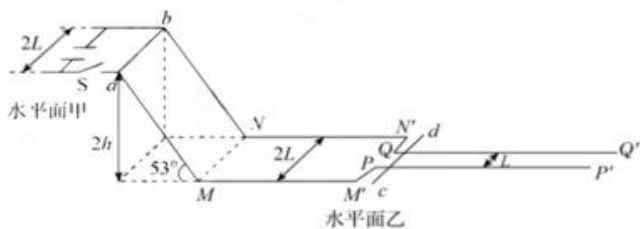


26. (20分) 如图所示, 甲、乙两水平面的高度差为 $2h$, 水平面甲内有间距为 $2L$ 的两光滑金属导轨平行放置, 乙水平面内有间距分别为 $2L$ 、 L 的光滑金属导轨平行放置, 光滑的绝缘斜导轨紧挨甲、乙两个水平面内的水平导轨放置, 斜导轨的倾角为 53° , 斜导轨底端有一小段高度可忽略的光滑圆弧与金属导轨平滑连接。水平面甲内导轨左端连接一充满电的电容器 C , 右边缘垂直导轨放置长度为 $2L$, 质量为 m , 电阻为 R 的均匀金属棒 ab , 在水平面乙内垂直间距为 L 的导轨左端放置与 ab 完全相同的金属棒 cd , 各段水平导轨均足够长, 所有导轨的电阻都不计。所有导轨的水平部分均有竖直向下的、磁感应强度为 B 的匀强磁场(图中未画出), 倾斜导轨部分无磁场。闭合开关 S , 金属棒 ab 迅速获得水平向右的速度做平抛运动, 刚好落在倾斜导轨底端, 没有机械能损失, 之后沿着水平面乙运动。已知重力加速度为 g , $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$ 。

(1) 求金属棒 ab 做平抛运动的初速度大小 v_0 。

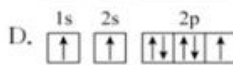
(2) 求电容器 C 释放的电荷量 q 。

(3) 求从金属棒 ab 开始沿水平面乙内的光滑导轨运动起, 至匀速运动为止, 这一过程中金属棒 ab 、 cd 上产生的热量。



27. (15分) 物质的结构决定性质, 化学创造新物质, 新物质促进社会发展。

(1) 有下列氮原子的不同的电子排布图。



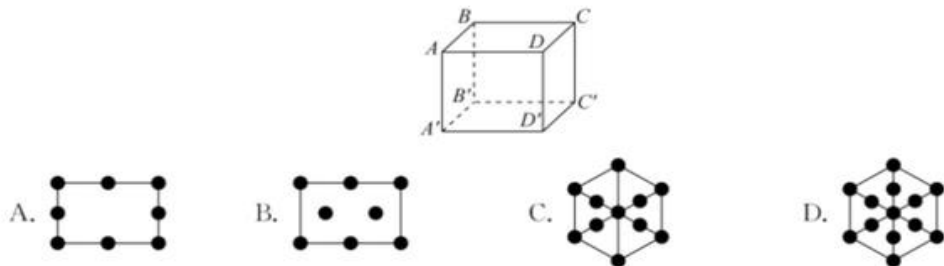
能量最高的是 _____ (填标号, 下同); 其电子在发生跃迁时, 不能产生发射光谱的是 _____。

(2) 铵盐与碱加热可制备 NH_3 。 NH_4^+ 转化为 NH_3 过程中, 没有发生变化的是 _____ (填标号)。

- A. 键角 B. 粒子的空间结构 C. 杂化方式

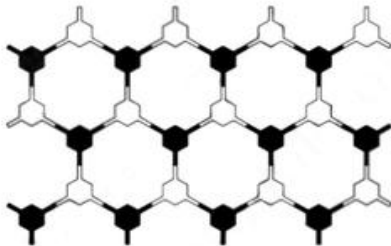
(3) ①以特种铝合金为骨骼的 LED 地屏创造了冬奥开幕式美轮美奂的场景。Al 晶胞为面心立方, 其晶胞参数 $a = 0.405 \text{ nm}$, 则铝原子的配位数为 _____, 列式表示 Al 单质的密度: _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (设阿伏加德罗常数的值为 N_A)。

②如图所示沿不同的方向分别向Al晶胞投影。方向①：从棱AA'向棱CC'方向；方向②：从顶点A向顶点C'方向。下列4个投影图中正确的是_____。



(4) 脲胺分子中含氨基，分子式为 CH_2N_2 。其三分子聚合体是六元环状结构，称为三聚脲胺，其结构简式为_____。

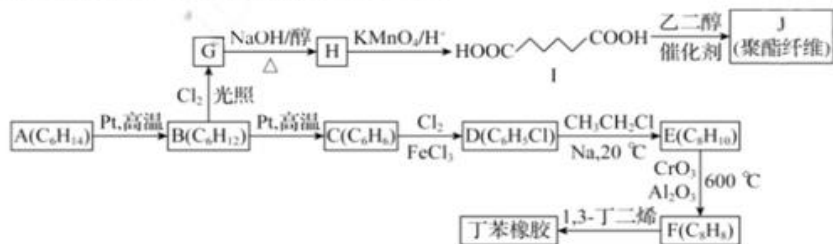
(5) 将三聚脲胺与某含氯、氧元素(原子数之比 1:1)的芳香化合物在特定溶液中混合，常温下迅速自发反应产生聚酰胺薄膜，是韧性极高又极薄的优质二维片材。部分结构如图示(不同颜色表示不同的结构)。已知：除氢原子和氧原子外，所有原子在图中均有表示。



①该反应的 ΔG _____ (填“>”“=”或“<”)0。

②参与反应的芳香化合物的结构简式是_____。

28. (15分) 石油分馏得到的烃A(C_6H_{14})可在Pt催化下脱氢环化，逐步转化为芳香烃。以烃A为原料合成两种高分子材料的路线如图所示：



已知：①B的核磁共振氢谱中只有一组峰，G为一氯代烃；

② $\text{R-X} + \text{R}'\text{-X} \xrightarrow{\text{Na, 20 } ^\circ\text{C}} \text{R-R}'$ (X为卤素原子，R、R'为烃基)。

回答下列问题：

(1) I所含官能团的名称为_____。

(2) 反应类型：A→B为_____，G→H为_____。

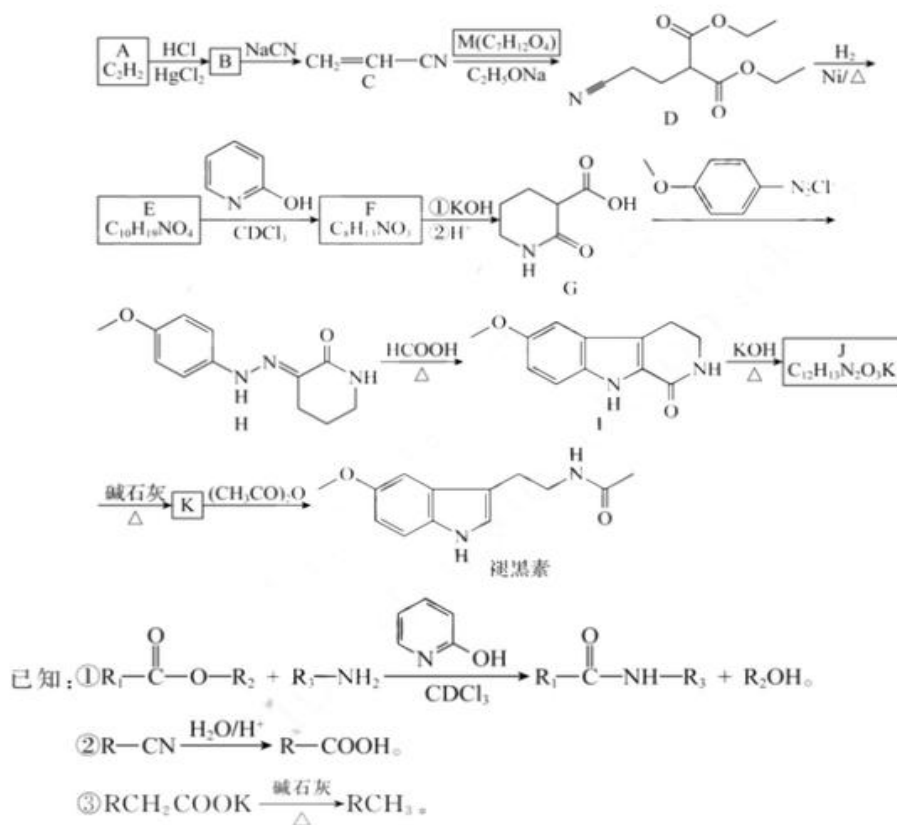
(3) J的结构简式为_____。

(4) F合成丁苯橡胶的化学方程式为_____。

(5) 比 I 的相对分子质量大 14 的同系物中, 主链有 5 个碳原子的同分异构体数目为 _____, 其中核磁共振氢谱有 3 组峰, 且峰面积之比为 1 : 2 : 3 的有机物的结构简式为 _____。

(6) 参照上述合成路线, 以 2-甲基己烷和一氯甲烷为原料(无机试剂任选), 设计制备化合物 E 的合成路线: _____。

29. (14 分) 褪黑素是大脑松果体内分泌的一种吲哚类激素, 与多种生命活动密切相关。某小组设计的合成路线如图(部分反应条件已省略):

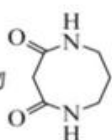


回答下列问题:

- (1) F → G 的反应类型为 _____; 褪黑素中官能团有 _____ 种。
- (2) 化合物 M 的结构简式是 _____; 化合物 K 的分子式是 _____。
- (3) E → F 的化学方程式: _____。
- (4) 写出 1 种同时符合下列条件的化合物 I 的同分异构体的结构简式:(不包括立体异构体) _____。

- ① 含有 4 种不同化学环境的氢原子;
- ② 含有 3 个六元环, 其中 1 个是苯环;

- ③ 含有 $\begin{array}{c} O \\ || \\ -C-N- \end{array}$ 结构, 不含 N—H 键。

(5)设计以二氯甲烷和乙醇为原料合成有机物  的合成路线(无机试剂、有机溶剂任

选): _____。

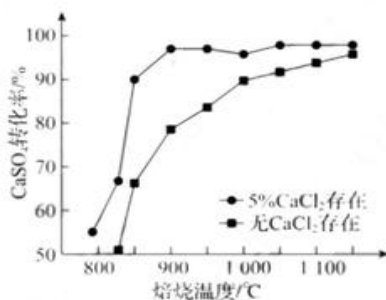
30. (14分)磷石膏是湿法生产磷酸的固体废弃物,主要成分是 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。用磷石膏生产硫酸或硫,既可减少对环境的污染又可使资源循环利用。回答下列问题:

(1)用硫黄还原磷石膏。已知下列反应:



则反应 $2\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{S}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{CaO}(\text{s}) + 3\text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H =$ _____ (用 ΔH_1 和 ΔH_2 表示)。

(2)以高硫煤为还原剂焙烧 2.5 h,温度对 CaSO_4 转化率的影响如图所示, CaCl_2 的作用是 _____;当温度高于 1200°C 时,无论有无 CaCl_2 , CaSO_4 的转化率都趋于相同,可能的原因是 _____。

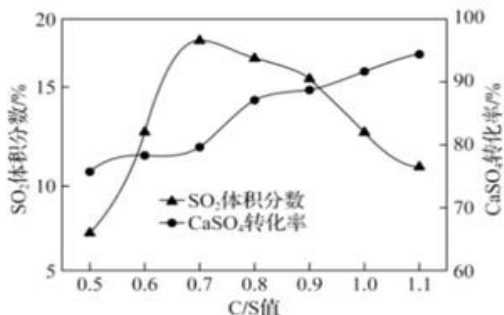


(3)用 CO 作还原剂与磷石膏反应,不同反应温度下可得到不同的产物。

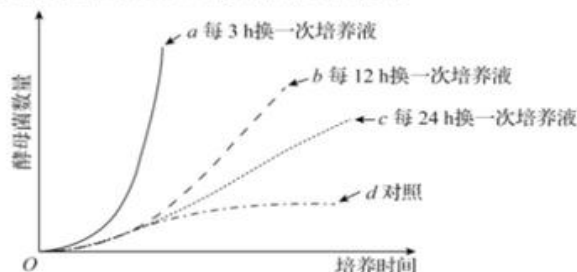
①温度低于 800°C 时,主要的还原产物是一种硫的最低价盐,该物质的化学式是 _____。

② 1150°C 下,向盛有足量 CaSO_4 的真空恒容密闭容器中充入一定量 CO ,反应体系起始压强为 $0.1a \text{ MPa}$,主要发生反应 $\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g})$ 。该反应达到平衡时, $c(\text{SO}_2) = 8.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, CO 的转化率为 80% ,则初始时 $c(\text{CO}) =$ _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$,该反应的分压平衡常数 $K_p =$ _____ MPa (用含 a 的代数式表示;分压 = 总压 \times 物质的量分数;忽略副反应)。

(4)以 C 作还原剂,向密闭容器中加入相同质量的几组不同 C/S 值(炭粉与 CaSO_4 的物质的量之比)的混合物, 1100°C 煅烧至无气体产生,结果如图所示。当 C/S 值为 0.5 时,反应产物主要为 CaO 、 SO_2 和 CO_2 ;当 C/S 值大于 0.7 时,反应所得气体中 SO_2 的体积分数不升反降,可能的原因是 _____。



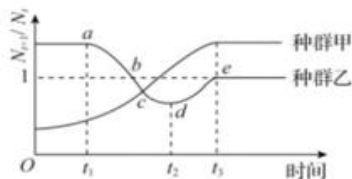
31. (11分)如图所示,某生物小组用四种不同的方式培养酵母菌,其他培养条件相同,酵母菌种群数量增长曲线分别为a、b、c、d。请回答下列问题:



- (1)检测培养液中酵母菌种群密度常用的方法是_____ ,培养酵母菌时需要将温度控制在28℃左右,原因是_____。
- (2)曲线a所示的种群数量增长最快,主要原因是种群增长所需的_____最丰富。
- (3)曲线d为对照组,对照组的培养方式是_____。该组酵母菌种群数量增长到一定程度后,种群数量增长速率逐渐变慢,其限制因素有_____ (答出两点即可)。
- (4)随着培养时间的延长,在有限的空间中,各组酵母菌种群数量都会达到环境容纳量。环境容纳量是指_____。
- (5)样方法常适用于对植物种群密度的取样调查。常用的取样方法有_____和_____ ,在取样时,关键要做到_____。

32. (11分)“恐惧生态学”理论认为恐惧能影响猎物的取食行为。研究发现,森林中的大型捕食者未作出捕食行为,就能改变许多猎物的行为,被捕食者要么迅速逃跑,要么被吓死,即使捕食者没有捕杀猎物,它们的踪迹、气味与声音也会令猎物们处于不安的状态,生态学家称这种影响为“恐惧生态学”。请根据所学知识回答下列问题:

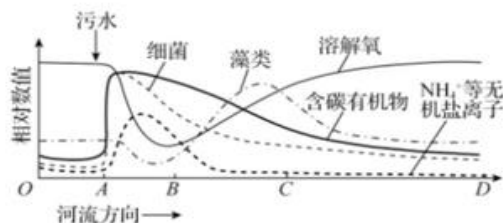
- (1)捕食者的气味与声音会令被捕食者不安甚至逃跑,这一过程中涉及的信息类型分别是_____。
- (2)某生物小组对温带稀树草原生态系统的两个种群的数量进行了多年的跟踪调查,并研究 N_{t+1}/N_t 随时间的变化趋势,结果如图所示(图中 N_t 表示第 t 年的种群数量, N_{t+1} 表示第 $t+1$ 年的种群数量)。



种群乙在 $0-t_3$ 时间段内,_____点时种群数量达到最大值。根据图中数据,有人推测种群甲、乙不存在捕食关系,依据是_____。

- (3)将顶级肉食性动物引入食物网只有三个营养级的某生态系统后,该生态系统中丙、丁两种植食性动物间的竞争结果发生了反转,丙的数量优势丧失。假定该反转不是由顶级肉食性动物的直接捕食造成的,那么根据“恐惧生态学”理论推测,丙的数量优势丧失的可能原因是_____ (答出一点即可)。
- (4)目前,大型肉食性动物(如美洲狮、狼)处于濒危状态,对大型肉食性动物的保护仍然具有重大的意义。运用“收割理论”分析,保护大型肉食性动物的意义是_____。

33. (10分)下图是某河流生态系统受到生活污水(含大量有机物)轻度污染后的净化过程示意图。请回答下列问题:



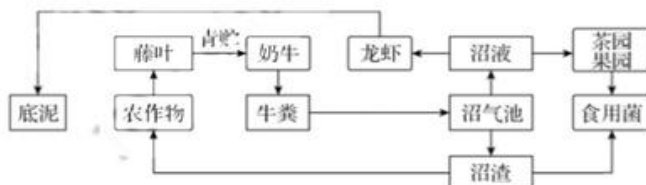
(1)该河流生态系统能量输入包括_____和生产者固定的太阳能,太阳的光照不但可以为生态系统输入能量,而且在生态系统的_____中发挥重要作用。

(2)在污水口下游,水中溶解氧的变化为_____,河流BC段藻类大量繁殖的主要原因是_____。

(3)少量的生活污水排放,河流生态系统可以通过自净过程恢复到排放前的相对稳定状态,这说明生态系统具有一定的_____稳定性,生态系统之所以具有这种稳定性是因为生态系统具有_____能力。

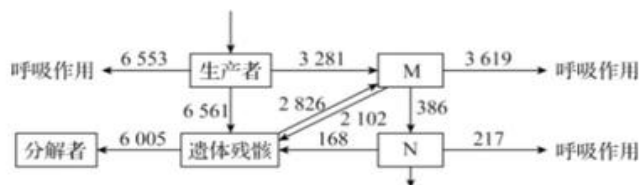
(4)如果该污水同时也含有大量的铜、镉等金属元素,在净化过程中,除发挥污水处理厂的作用外,还可以利用_____作用来回收这些元素。

34. (13分)人与自然和谐共处是实现可持续发展的基石,保护生物多样性和建立生态农场等措施是建设生态文明建设的基本手段。如图为人工创建的一个简易生态农场的模式图。请据图回答下列问题:



(1)该生态农场几乎无污染,通过物质和能量的多级利用提高了经济效益和生态效益。碳元素在非生物环境与生物群落之间的主要循环形式是_____,在农作物和食用菌体内的主要存在形式是_____。

(2)下图为该农场生态系统的部分能量流动示意图,M、N表示营养级,单位: $\text{kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。



图中M用于生长、发育和繁殖的能量为_____ $\text{kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。由M到N的能量传递效率为_____ (保留一位小数)%。

(3)蜘蛛在茶园中发挥着重要作用。某生物研究小组对该生态农场的有机茶园和农场外园某普通茶园中蜘蛛的相关指数进行了调查,得到下表数据结果(有机茶园不喷洒除草剂,每年采茶1次;普通茶园每年喷洒除草剂2次,采茶6次)。

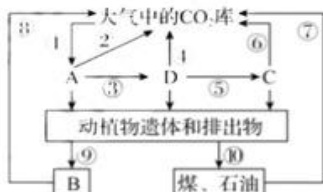
项目	有机茶园	普通茶园
个体数/只	1 615	601
物种数/种	57	34
丰富度指数	7.72	5.22

①分别从两个茶园中各选取10个茶丛,调查并统计其上蜘蛛的相关指数,该过程采用的方法有_____ (答出两种即可)。

②蜘蛛属于肉食性动物,通过_____来控制多种茶树害虫的数量。根据上表结果可知,由于有机茶园中蜘蛛的_____较多,可以明显降低害虫数量。普通茶园中蜘蛛的丰富度指数较低的原因可能是_____。

(4)预防蝗虫灾害是农业生产过程中重要的一环。治理蝗虫的专家提议在农场养鸭以控制蝗虫数量,从生态系统能量流动的角度分析,“养鸭灭蝗”的意义是_____。

35. (9分)我国力争在2030年前实现碳达峰,2060年前实现碳中和(CO_2 排放量与减少量相等)。如图为碳循环示意图,图中字母表示生态系统的组成成分,数字①~⑩表示 CO_2 的排放量或减少量。请回答下列问题:



(1)图中代表生态系统基石的是_____ (用图中字母表示)。若用图中的数字构建碳中和数学模型,则该数学模型是_____ (用图中数字表示)。图中C同化的能量中一部分用于自身的呼吸作用,其余部分用于_____等生命活动。

(2)植树种草可以增加 CO_2 的吸收量,但种植物种的选取应以当地物种为主,原因是_____ (答出一点即可)。

(3)请写出符合“低碳生活”(低碳消耗、低碳排放的生活方式)理念的生活习惯_____ (答出两点即可)。建立绿色低碳循环体系需要世界各国共同参与,主要原因是_____。

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**。

