

## 中学生标准学术能力诊断性测试 2021 年 10 月测试

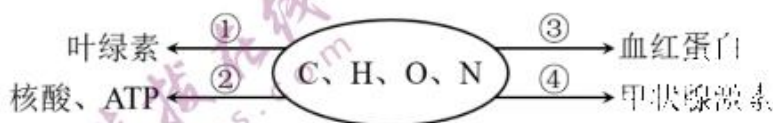
### 理科综合试卷

本试卷共 300 分，考试时间 150 分钟。

可能用到的相对原子质量：H 1 B 11 C 12 N 14 O 16

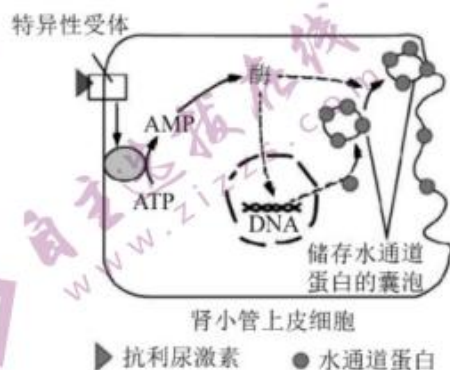
一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 下图表示人体中部分化合物及其元素组成，①②③④表示元素。下列相关叙述错误的是



- ①中的 Mg 为大量元素，③中的 Fe 为微量元素
- ATP 可脱去两个磷酸基团，参与构成 RNA
- 若③中 Fe 缺乏，可能会导致呼吸急促、心率加快
- 若摄入的④过少，在正反馈调节机制作用下甲状腺会肿大

2. 1988 年科学家阿格雷成功的将在细胞膜上输送水分子的通道蛋白分离出来，肾小管上皮细胞对原尿中水分的重吸收主要利用的就是这些水通道蛋白。右图为肾小管上皮细胞重吸收水分调节过程示意图，下列相关叙述错误的是

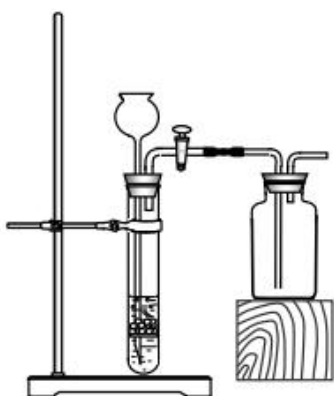


- 内质网、高尔基体等细胞器参与了图中囊泡的形成
  - 囊泡转移到细胞膜上的过程体现了生物膜的流动性
  - 细胞外液渗透压降低会促进囊泡与细胞膜的融合
  - 图示过程体现了细胞膜控制物质进出和信息交流的功能
3. 在新冠肺炎疫情防控中，中国人民展现的中国速度、中国力量、大国担当，赢得了国际社会的高度赞誉，为全球抗击疫情提供了样板。研究发现，引起新冠肺炎的新型冠状病毒（COVID-19）为单股正链 RNA 病毒，病毒表面的 S 蛋白在病毒表面形成特殊的花冠结构。下列相关叙述正确的是
- S 蛋白中的 N 主要存在于肽链的氨基中
  - COVID-19 难以防治的原因之一是单链 RNA 不稳定，易突变
  - 给患者注射新冠感染康复者的血清与接种疫苗的防治原理相同
  - 高温可以杀死 COVID-19，是因为高温使肽键断裂，蛋白质变性

4. 下列关于对照和对比实验的设置,叙述正确的是
- A. 验证茎的感光部位是茎尖时,需设置保留茎尖和去除茎尖的两组
- B. 验证 NAA 对扦插枝条生根的作用具有两重性时,可不设空白对照组
- C. 探究土壤微生物对淀粉的分解作用时,加土壤浸出液的组为对照组
- D. 探究酵母菌呼吸方式实验中的两组实验为对比实验
5. 同卵双胞胎在不同的成长环境下,会表现出不同的形态、生理特征。研究发现,在特定环境条件下,相关基因的启动子区域某些碱基被添加了甲基基团(原碱基序列没有改变),影响了基因的转录;在多种类型的癌细胞中也发生了抑癌基因的过量甲基化现象。下列叙述错误的是
- A. 基因被过量甲基化后,会抑制相关基因的表达
- B. 甲基化抑制剂可作为抗癌药物研发的候选对象
- C. 同卵双胞胎发生的变异现象属于基因突变
- D. 细胞分化过程中基因的选择性表达可能与 DNA 甲基化有关
6. “离离原上草,一岁一枯荣。野火烧不尽,春风吹又生。”节选自白居易《草/赋得古原草送别》,下列相关说法错误的是
- A. 该生态系统的能量流动和物质循环是两个相对独立的过程
- B. “野火烧不尽,春风吹又生”描述的现象属于次生演替
- C. 种群的环境容纳量会随着季节的改变而发生改变
- D. 草用于生长、发育、繁殖的能量,会流向下一营养级和分解者
7. 根据古代文献记载的化学知识,下列相关结论或应用正确的是

选项	文献诗词记载	结论或应用
A	《问刘十九》：“绿蚁新醅酒，红泥小火炉。”	在酿酒过程中，葡萄糖发生了水解反应
B	《无题·相见时难别亦难》：“春蚕到死丝方尽，蜡炬成灰泪始干。”	丝为蛋白质，古代的蜡是高级脂肪酸酯，二者均为高分子化合物
C	《泉州府志》：“元时南安有黄长者为宅煮糖，宅垣忽坏，去土而糖白，后人遂效之。”	泥土具有吸附作用，能将红糖变白糖
D	《医说》：“每每外出，用雄黄(As <sub>4</sub> S <sub>4</sub> )桐子大，在火中烧烟薰脚绷、草履、领袖间，以消毒灭菌。”	古代烟熏的消毒原理与酒精相同

8. 在实验室采用如图所示装置制备并收集气体,随开随用随关随停,其中合理的是



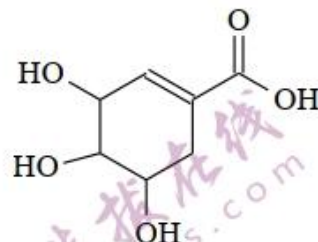
选项	化学试剂	制备的气体
A	$\text{H}_2\text{SO}_4$ (稀) + Zn	$\text{H}_2$
B	$\text{H}_2\text{SO}_4$ (浓) + $\text{Na}_2\text{SO}_3$	$\text{SO}_2$
C	$\text{HCl}$ + $\text{CaCO}_3$	$\text{CO}_2$
D	$\text{HNO}_3$ (浓) + 铝片	$\text{NO}_2$

9. 下列过程中的化学反应，相应的离子方程式正确的是

- A. “84 消毒液”与洁厕灵（主要成分为浓盐酸）混用： $\text{ClO}^- + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+ = \text{Cl}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. 工业上利用“侯氏制碱法”生产纯碱： $\text{CO}_2 + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{Na}^+ = \text{Na}_2\text{CO}_3\downarrow + 2\text{NH}_4^+$
- C. 向  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中滴加少量  $\text{NaHCO}_3$  溶液： $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{HCO}_3^- = \text{BaCO}_3\downarrow + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
- D.  $\text{KMnO}_4$  酸性溶液与  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  溶液混合： $2\text{MnO}_4^- + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 16\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$

10. 莽草酸具有抗炎、镇痛作用，可作为抗病毒和抗癌药物的中间体，其结构如图所示，有关莽草酸的说法不正确的是

- A. 分子式为  $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{O}_5$
- B. 能发生取代反应和氧化反应
- C. 1mol 该物质与  $\text{NaHCO}_3$  反应可得到 44g  $\text{CO}_2$
- D. 1mol 该物质最多可与 2mol  $\text{H}_2$  发生加成反应

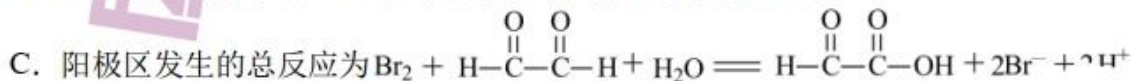


11. W、X、Y、Z、M 为原子序数依次增大的短周期主族元素，W 为宇宙中含量最多的元素，X 的内层电子数为最外层的一半，Z 与 M 最外层电子数相同，且 M 的原子序数等于 Y 与 Z 的原子序数之和。下列说法正确的是

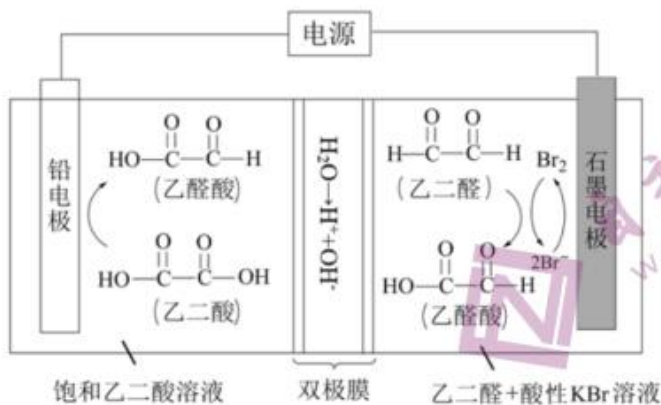
- A. 原子半径： $\text{X} > \text{Y} > \text{Z} > \text{M}$
- B. W 与 Y 能形成含有非极性键的化合物
- C. Z 和 M 的最简单氢化物的沸点： $\text{Z} < \text{M}$
- D. 氧化物对应的水化物的酸性： $\text{X} < \text{M}$

12. 乙醛酸是一种重要的化工中间体，可用如图所示的电化学装置合成。图中双极膜中间层中的  $\text{H}_2\text{O}$  解离为  $\text{H}^+$  和  $\text{OH}^-$ ，并在直流电场作用下分别向两极迁移。下列说法正确的是

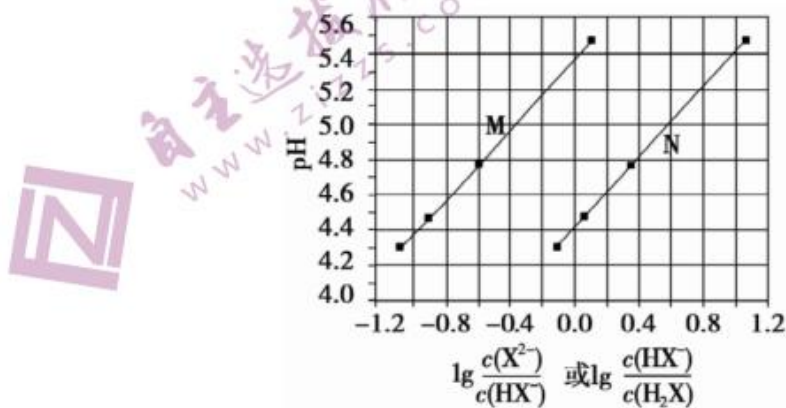
- A. 反应过程中的反应物  $\text{KBr}$  不断消耗，需要定期补充
- B. 双极膜中间层中的  $\text{OH}^-$  在外电场作用下向铅电极方向迁移



D. 制得 1mol 乙醛酸, 理论上外电路中迁移了 1mol 电子



13. 常温下向  $H_2X$  溶液中滴加  $NaOH$  溶液, 混合溶液 pH 与离子浓度变化的关系如图所示, 下列叙述正确的是



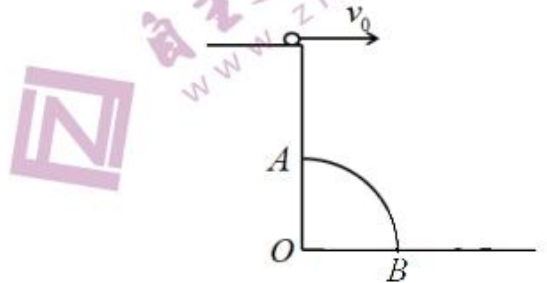
- A.  $K_{a2}(H_2X)$  约为  $10^{-4.4}$
- B. 该滴定过程可以选择甲基橙作指示剂
- C. 溶液  $pH=5$  时,  $c(H^+)=c(OH^-)+c(HX^-)+2c(X^{2-})$
- D. 溶液  $pH=7$  时,  $c(X^{2-})>c(HX^-)>c(OH^-)=c(H^+)$

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. 核反应在原子核发生转变的同时伴随着巨大的能量变化, 关于核反应和核能, 下列说法正确的是
- A. 核反应方程  ${}^{14}_7N+{}^4_2He\rightarrow{}^{17}_8O+{}^1_1H$  属于轻核的聚变
  - B. 原子核结合能越大, 表明原子核中核子结合得越牢固, 原子核就越稳定
  - C. 太阳辐射能量是因为其内部在不断进行着核裂变反应
  - D. 所有具有质量亏损的核反应都伴随着核能的释放

15. 如图所示，半径为  $R=1\text{m}$  的  $\frac{1}{4}$  圆弧固定在水平墙角，一小球（视为质点）以初速度  $v_0$  从台面某一高度处水平向右飞出，经过一段时间，恰好经过圆弧面上点  $C$ （未画出），且速度方向与圆弧面相切，已知  $\angle COB$  的正弦值为  $\sin\theta = 2 - \sqrt{3}$ ，则圆心  $O$  与水平台面的高度差  $H$  应为

- A. 1.5 m  
B. 2m  
C.  $(1 + \sqrt{3})\text{m}$   
D.  $\sqrt{3}\text{m}$

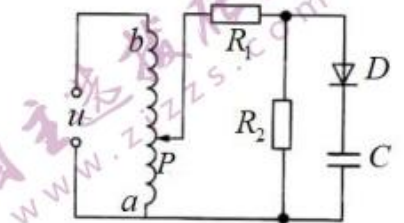


16. 2018年5月9日，我国在太原卫星发射中心用长征4号运载火箭成功发射了高分5号卫星，标志着我国航天事业进入了一个全新阶段。设想某卫星沿轨道运行的过程中，绕地球球心做周期为  $T$  的匀速圆周运动，轨道半径为  $R$ ，则仅根据  $T$ 、 $R$  和引力常量  $G$ ，能计算出的物理量是

- A. 地球的质量  
B. 地球的平均密度  
C. 飞船的运动方向  
D. 飞船所需向心力

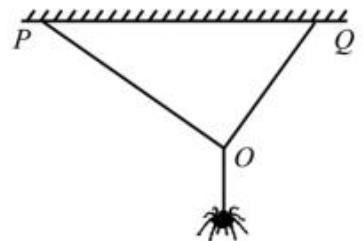
17. 如图所示， $P$  为理想自耦变压器滑动端，原线圈匝数为 4000，原线圈两端的瞬时电压为  $u = 220\sqrt{2}\sin 50\pi t$  (V)，电阻  $R_1=200\Omega$ ， $R_2=300\Omega$ ， $D$  为理想二极管，电容器的电容为  $2000\mu\text{F}$ ，则下列说法中正确的是

- A. 穿过线圈的磁通量的变化率最大为  $0.22\text{Wb/s}$   
B. 滑动端  $P$  从  $b$  向  $a$  滑动的过程中，电容器两端的电压逐渐降低  
C. 滑动端  $P$  从  $a$  向  $b$  滑动的过程中，副线圈两端电压减小  
D. 当滑动端  $P$  移动到  $ab$  的中点时， $R_2$  的电功率与  $R_1$  的电功率之比为 3: 2



18. 如图所示，水平桌面下固定有  $PO$  和  $QO$  两根不可伸长的轻绳，它们系在同一点  $O$ ，且  $PO$  绳比  $QO$  绳长，一只蜘蛛使出浑身解数使自己悬挂于  $O$  点，开始时两根绳都处于伸直状态，现在有一位小朋友将  $Q$  点缓慢向左移动，则

- A.  $PO$  绳的拉力大小先增大后减小  
B.  $PO$  绳的拉力大小一直减小  
C.  $QO$  绳的拉力大小一直增大  
D.  $QO$  绳的拉力大小先减小后增大



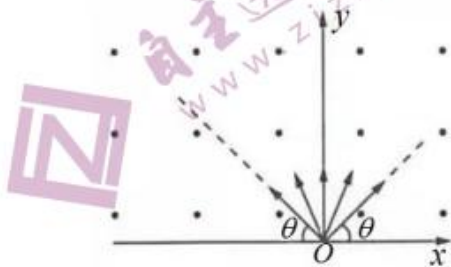
19. 如图所示，水平面上  $A$ 、 $B$  两处有甲、乙两个可视为质点的小滑块处于静止状态， $B$  点右侧水平面粗糙，左侧水平面光滑。若甲在水平向右的拉力  $F=3t$  的作用下由静止向右运动，当  $t=2\text{s}$  时撤

去拉力  $F$ ，紧接着甲与乙发生弹性正碰，其中乙滑行  $1.6\text{m}$  后停下，已知乙的质量为  $1\text{kg}$ ，乙与粗糙水平面间的动摩擦因数为  $0.5$ ，取  $g=10\text{m/s}^2$ ，则

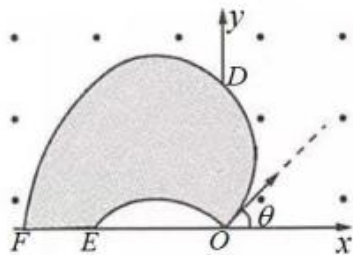
- A.  $0-2\text{s}$  内，拉力  $F$  的冲量为  $12\text{N}\cdot\text{s}$
- B. 撤去拉力  $F$  时甲的速度大小为  $3\text{m/s}$
- C. 两个滑块碰撞以后乙的速度是  $1\text{m/s}$
- D. 甲的质量为  $2\text{kg}$



20. 如图甲所示的平面直角坐标系中， $x$  轴上方有磁感应强度大小为  $B$ 、垂直纸面向外的匀强磁场，在  $O$  点处有一粒子源，沿纸面不断地放出同种粒子，粒子的速率均为  $v$ ，粒子射入磁场的速度方向与  $x$  轴正方向的夹角范围为  $60^\circ-120^\circ$ 。粒子的重力及粒子间的相互作用均不计。图乙中的阴影部分表示粒子能经过的区域，其内边界与  $x$  轴的交点为  $E$ ，外边界与  $x$  轴的交点为  $F$ ，与  $y$  轴的交点为  $D(a, 0)$ 。下列判断正确的是

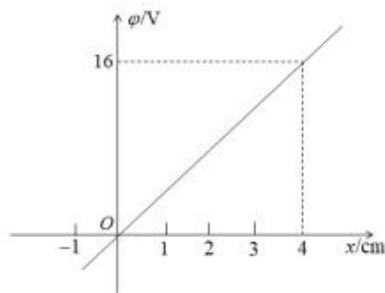


图甲



图乙

- A. 粒子所带电荷为正电
  - B.  $OF$  的长度为  $\frac{\sqrt{3}}{2}a$
  - C. 粒子源放出的粒子的荷质比为  $\frac{v}{aB}$
  - D. 从点  $E$  离开磁场的粒子在磁场中运动的时间可能为  $\frac{2\pi a}{3v}$
21. 竖直平面内有一匀强电场，电场方向与  $x$  轴负方向成  $37^\circ$  角， $x$  轴上各点的电势  $\varphi$  随坐标  $x$  的变化规律如图所示。现有一带负电小球以初速度  $0.5\text{m/s}$  从  $x=-1\text{cm}$  的  $P$  处沿直线运动到达  $x=2\text{cm}$  的  $Q$  处，已知小球的质量为  $3\times 10^{-4}\text{kg}$ ，取  $g=10\text{m/s}^2$ ，则
- A. 匀强电场的场强大小为  $400\text{V/m}$
  - B. 带电小球的电荷量大小为  $1\times 10^{-5}\text{C}$
  - C. 带电小球从  $P$  点运动到  $Q$  点的过程中需要时间约为  $0.039\text{s}$
  - D. 带电小球运动到  $Q$  点时动能可能为  $0$

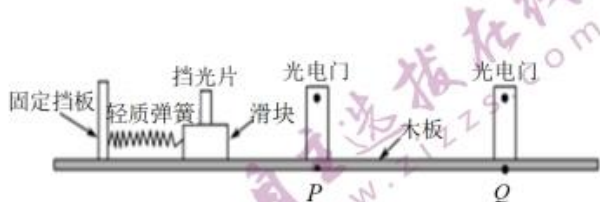


三、非选择题：共 174 分。第 22~32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题，考生根据要求作答。

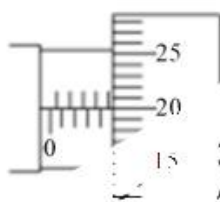
(一) 必考题：共 129 分。

22. (6 分) 某同学用如图甲所示的装置测滑块与长木板间的动摩擦因数，将木板水平固定在桌面上，木板左端的固定挡板上连接一轻质弹簧，长木板上  $P$ 、 $Q$  两点安装有光电门，滑块放在长木板上，靠近轻质弹簧。

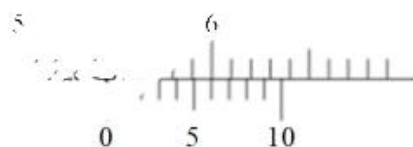
(1) 用螺旋测微器测量 A 板的宽度如图乙所示，其读数为  $d_1 =$  \_\_\_\_\_ mm，用游标卡尺测出 B 板的宽度，读数如图丙所示，则 B 板的宽度  $d_2 =$  \_\_\_\_\_ mm。若实验中没有现成的挡光片，应选用 \_\_\_\_\_ (填“A”或“B”) 板为挡光片更好。



图甲



图乙

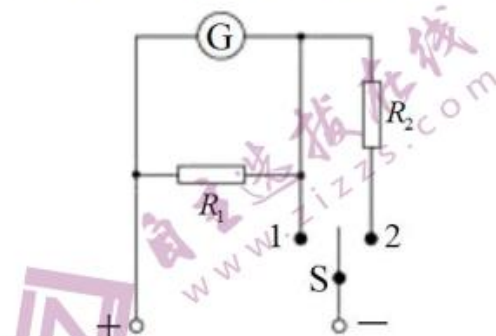


图丙

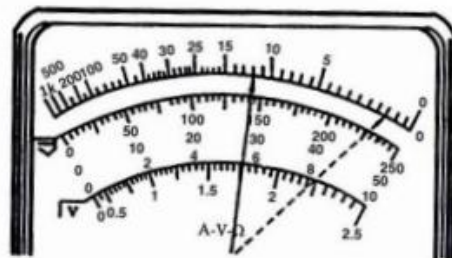
(2) 在滑块上装上选好的挡光片，向左推动滑块压缩弹簧到适当的位置松手，滑块在弹簧弹力的作用下向右运动，滑块离开弹簧后分别通过  $P$ 、 $Q$  两点的光电门，与光电门相连的计时器分别记录下滑块上挡光片通过  $P$ 、 $Q$  两点光电门的时间  $\Delta t_1$  和  $\Delta t_2$ ，则滑块通过  $P$  点的速度为 \_\_\_\_\_，通过  $Q$  点的速度为 \_\_\_\_\_。(用物理量的字母表示)

(3) 通过改变弹簧的压缩程度大小进行多次实验，测出多组滑块通过  $P$  点和  $Q$  点的速度  $v_1$  和  $v_2$ ，作出  $v_2^2 - v_1^2$  图象，若图象与  $v_2^2$  轴的交点坐标为  $m$ ，重力加速度为  $g$ ， $PQ$  间的距离用  $a$  表示，则滑块与长木板间的动摩擦因数为 \_\_\_\_\_ (用题中给出的字母表示)。

23. (9 分) 某实验兴趣小组为了研究电表的改装原理和练习使用多用电表，设计了如下实验。



图甲



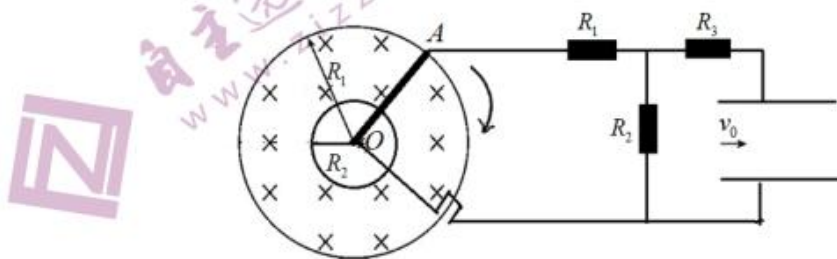
图乙

- (1) 图甲为某同学随意设计的电流表、电压表两用表的电路图，已知电流计  $G$  的量程是  $300\text{mA}$ ，内阻是  $220\Omega$ ，电阻  $R_1=11\Omega$ ， $R_2=100\Omega$ ，则选择开关接到\_\_\_\_\_（填“1”或“2”）时是电流表，电流表、电压表的量程分别是\_\_\_\_\_ A、\_\_\_\_\_ V。
- (2) 某同学用多用电表测量电阻时采用“ $\times 100$ ”倍率，结果多用电表表盘指针位置如图乙中虚线所示，为了测量更加准确，这时应该采用\_\_\_\_\_（填“ $\times 10$ ”或“ $\times 1k$ ”）倍率，换完倍率以后需要\_\_\_\_\_，如果此时读数如实线所示，则读数是\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。
- (3) 一个多用电表的电池用久了，电动势由  $1.5\text{V}$  降成  $1\text{V}$ ，内阻  $r$  由  $1.5\Omega$  变成  $5\Omega$ ，现用此电表欧姆调零后测量一未知电阻，测得  $R_x=240\Omega$ ，则其真实值为\_\_\_\_\_。
- A.  $160\Omega$                       B.  $240\Omega$                       C.  $300\Omega$                       D.  $360\Omega$

24. (12分) 有登山爱好者攀登泰山时，被泰山雄伟磅礴的气势所震撼，同时他进行了一个大胆的想法：在泰山半山腰最艰险之处安装观光电梯。考虑到人们的身体感受，要求电梯的最大速度是  $10\text{m/s}$ ，从底部到顶部只需  $40\text{s}$ ，电梯运行过程中会经历匀加速、匀速、匀减速三个过程，其中匀加速过程中加速度为  $0.8\text{m/s}^2$ ，已知重力加速度取  $10\text{m/s}^2$ ，结果均保留一位小数。

- (1) 电梯内放一台秤，静止时，该登山者站在台秤上的示数为  $60.0\text{kg}$ ，如果电梯加速，那么台秤的示数是多少？
- (2) 若加速、减速的加速度大小相等，求在电梯减速阶段该登山者对电梯的压力，以及电梯总共上升的高度。

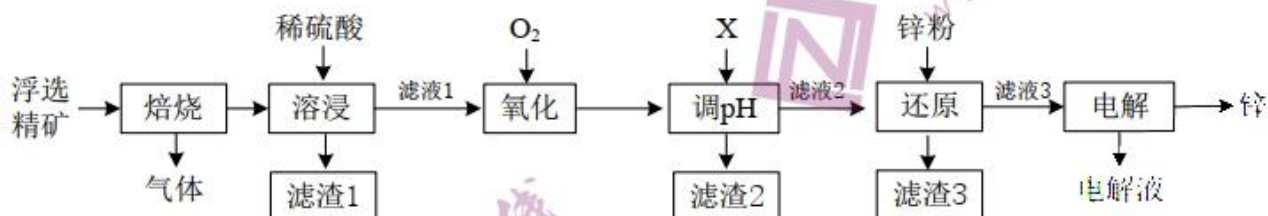
25. (20分) 如图所示，竖直面内固定一个光滑环形导轨，外轨半径为  $R_1=0.2\text{m}$ ，内轨半径为  $R_2=0.1\text{m}$ ，内外导轨间存在方向垂直导轨向里、大小为  $B=1000\text{T}$  的匀强磁场，圆心与外导轨通过导线连接一对水平放置的平行板电容器，板长为  $L=0.5\text{m}$ ，板间距为  $d=0.25\text{m}$ 。现有一个轻质金属杆  $OA$  一端固定在导轨的圆心  $O$  处，另一端  $A$  与外轨接触良好，已知金属杆  $OA$  长为  $r=0.2\text{m}$ ，电阻为  $R=1\Omega$ ，现绕  $O$  点以角速度  $\omega=0.3\text{rad/s}$  按图中所示的顺时针方向匀速转动。现在有一个质量为  $m=0.1\text{kg}$ 、带电荷量为  $q=0.1\text{C}$ 、可视为质点的带负电小球以初速度  $v_0 = \sqrt{2}\text{m/s}$  从两金属平行板左侧正中间沿水平方向向右射入板间，最终从金属板右端射出。图中电阻  $R_1=1\Omega$ ， $R_2=2\Omega$ ， $R_3=3\Omega$ ，重力加速度大小  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ，导轨电阻不计。求：





- (1) 两金属板间的电势差  $U$  以及流过  $R_1$  的电流方向;
- (2) 金属杆转完一整圈后在  $R_1$  上产生的热量和通过  $R_1$  的电荷量;
- (3) 该带电小球从金属板右端射出的情况与金属杆的角速度  $\omega$  之间的关系。

26. (14分) 工业上以闪锌矿(主要成分为  $ZnS$ , 含有  $SiO_2$  和少量  $Fe$ 、 $Cd$ 、 $Pb$  等元素的硫化物杂质)为原料制备金属锌的流程如图所示:



相关金属离子 [ $c_0(M^{n+})=0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ] 形成氢氧化物沉淀的 pH 范围如下:

金属离子	$Fe^{3+}$	$Fe^{2+}$	$Zn^{2+}$	$Cd^{2+}$
开始沉淀的 pH	1.5	6.3	6.2	7.4
沉淀完全的 pH	2.8	8.3	8.2	9.4

回答下列问题:

- (1)  $ZnS$  焙烧生成具有良好反应活性的氧化物, 发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_, 滤渣 1 的成分为\_\_\_\_\_。
  - (2) “氧化”工序中反应的离子方程式为\_\_\_\_\_, “调 pH” 步骤中加入的 X 为\_\_\_\_\_, 调节 pH 的范围为\_\_\_\_\_, pH 若取最大值, 此时  $c(Fe^{3+})=$ \_\_\_\_\_  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  (使用  $25^\circ\text{C}$  时的  $K_w$  计算)。
  - (3) “还原”工序中加入锌粉时反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
  - (4) “电解”工序制备单质锌后, 电解液可返回“溶浸”工序使用, 则电解时阳极的电极反应式为\_\_\_\_\_。
27. (15分) 己二酸 [ $HOOC(CH_2)_4COOH$ ] 为白色结晶粉末, 是合成尼龙 66 的主要原料。己二酸易溶于酒精、乙醚等大多数有机溶剂, 在水中  $15^\circ\text{C}$  时溶解度为  $1.44\text{g}/100\text{mL}$ ,  $100^\circ\text{C}$  时溶解度为  $160\text{g}/100\text{mL}$ 。实验室可利用环己醇与硝酸制备己二酸, 反应原理如图 1 所示:

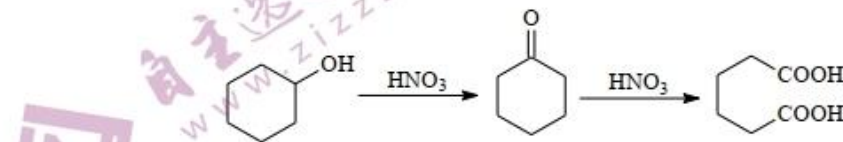


图 1

实验室制备己二酸的实验步骤:

①如图 2 所示，组装实验装置。

②a 中加入 16 mL、浓度为 50% 的硝酸（含  $\text{HNO}_3$  0.166 mol），加入少量偏钒酸铵作催化剂；b 中加入环己醇 5.2 mL (5g)。

③将 a 装置用水浴加热至约  $60^\circ\text{C}$ ，撤去水浴，搅拌，慢慢滴入环己醇。反应混合物的温度升高且有红棕色气体放出，标志着反应已经开始。

④注意边搅拌边严格控制滴加速度，保持瓶内温度在  $50\sim 60^\circ\text{C}$  (此反应是一个强放热反应，所以必须等先加入反应瓶中的少量环己醇作用完全后才能继续滴加)。滴加完环己醇 (约需 30min) 后，再用  $80\sim 90^\circ\text{C}$  的热水浴加热至无红棕色气体放出，将反应后的混合物小心地倒入冰水浴冷却的烧杯中。

⑤用图 3 装置进行抽滤，析出的晶体用冷水洗涤两次，抽干，重结晶，干燥，获得产品 5g。

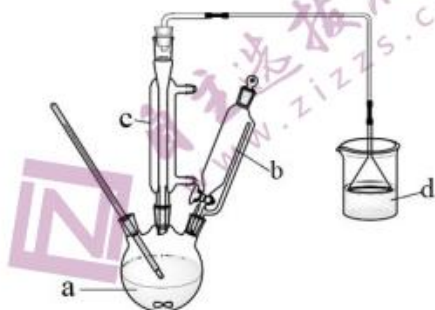


图 2

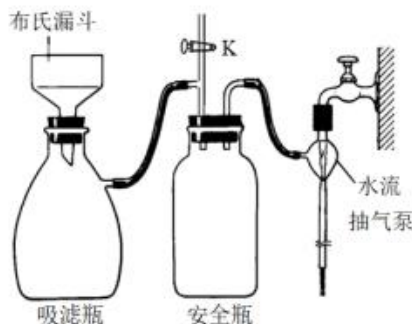
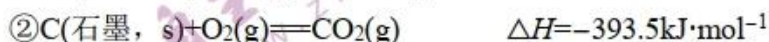
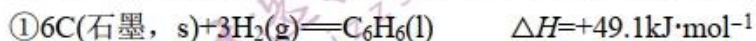


图 3

- (1) 装置图中，仪器 a、b 的名称分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。组装好装置后，开始实验前应先\_\_\_\_\_。
- (2) 装置 d 中的试剂可以用\_\_\_\_\_，作用是\_\_\_\_\_。
- (3) 步骤④中采用冰水浴冷却，⑤中用冷水洗涤的原因是\_\_\_\_\_。
- (4) 步骤⑤中洗涤抽滤所得晶体的操作方法为先关小抽气泵，\_\_\_\_\_。停止抽滤时，操作为\_\_\_\_\_。
- (5) 本实验中己二酸的产率为\_\_\_\_\_（保留 3 位有效数字）。

28. (14 分) 当今，世界多国相继规划了碳达峰、碳中和的时间节点，降低空气中二氧化碳含量成为研究热点。因此，研发二氧化碳的利用技术，将二氧化碳转化为能源是缓解环境和能源问题的方案之一。

(1) 大气中二氧化碳的主要来源是煤、石油及其他含碳化合物的燃烧。已知  $25^\circ\text{C}$  时：



则  $25^\circ\text{C}$  时  $\text{C}_6\text{H}_6(\text{l})$  的燃烧热  $\Delta H =$ \_\_\_\_\_。

(2)  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  在一定条件下合成甲醇。在 2L 恒容密闭容器中充入总物质的量为 6 mol 的  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$ ，发生反应： $\text{CO}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，改变氢碳比 $[n(\text{H}_2)/n(\text{CO}_2)]$ ，在不同温度下反应达到平衡状态，测得的实验数据如下表。

$\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO}_2)}$	温度/K			
	500	600	700	800
1.5	45	33	20	12
2.0	60	43	28	15
3.0	83	62	40	22

①下列说法中正确的是\_\_\_\_\_（填标号）。

- A.  $v(\text{CH}_3\text{OH})=v(\text{CO}_2)$ 时，反应达到平衡
- B. 增大氢碳比，平衡正向移动，平衡常数增大
- C.  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  合成甲醇为放热反应
- D. 当混合气体密度不变时，达到平衡

②在 700 K、氢碳比为 3.0 的条件下，若 5 min 时反应达到平衡状态，则 0~5 min 内用  $\text{H}_2$  表示的平均反应速率为\_\_\_\_\_。

(3) 二氧化碳催化加氢合成乙烷的原理为  $2\text{CO}_2(\text{g})+6\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})+4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。原料初始组成  $n(\text{CO}_2):n(\text{H}_2)=1:3$ ，体系压强恒定为 0.1MPa，不同温度下反应达到平衡时，四种组分的物质的量分数  $x$  随温度  $T$  的变化如图 1 所示。

① $\text{CO}_2$  催化加氢合成  $\text{C}_2\text{H}_6$  反应的  $\Delta H$ \_\_\_\_\_0（填“大于”或“小于”）。

②根据图中点 A(a、b 两线交点)，计算该温度时反应的平衡常数  $K_p$ =\_\_\_\_\_ (MPa)<sup>-3</sup>（列出计算式，以分压表示，分压=总压×物质的量分数）。

(4) 电解法转化  $\text{CO}_2$  可实现  $\text{CO}_2$  的资源化利用，电解  $\text{CO}_2$  制  $\text{HCO}_3^-$  的原理示意图如图 2 所示：装置中 Pt 片应与电源的\_\_\_\_\_极相连，反应时阴极电极反应式为\_\_\_\_\_。

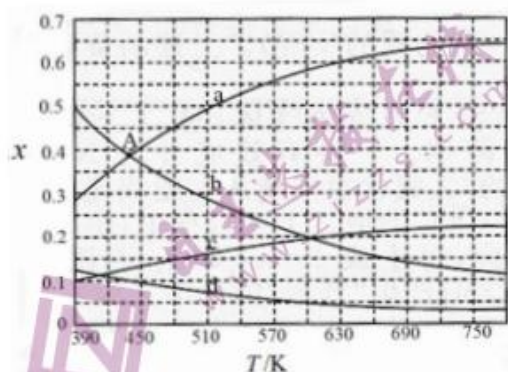


图1

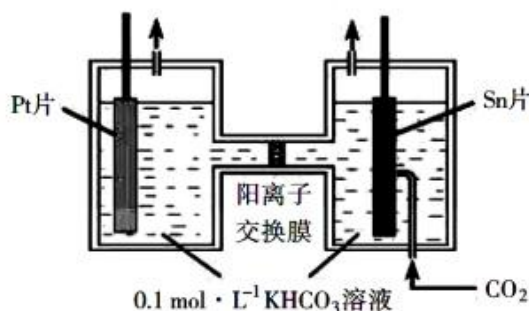
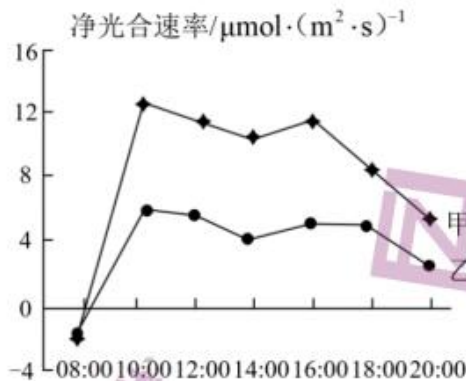


图2

29. (10分) 科研人员将两种新培育的玉米品种甲和乙种植在同一个试验田中, 在夏季白天测定了两种植物的净光合速率结果如图所示。请回答:



- (1) 在 9:00—20:00, 甲品种的净光合速率大于乙品种的净光合速率。研究发现, 两品种的气孔开度相差不大, 推测导致这种差异的主要影响因素可能是\_\_\_\_\_。
- (2) 为探究两个品种的叶绿体的光合作用效率是否有差异, 可以先将两个品种的玉米植株进行\_\_\_\_\_处理, 然后称取等量生长状况相同的叶片, 用\_\_\_\_\_法分离叶绿体, 再对离体叶绿体光照适宜的时间, 然后碘液染色, 观察两者的颜色变化以进行初步判断。
- (3) “农家肥”是利用人和畜禽粪便、各类作物的秸秆、青草等作原料, 进行一定的发酵、腐熟形成的肥料。作物种植时使用“农家肥”的作用有\_\_\_\_\_ (答出两点)。“农家肥”必须进行“发酵、腐熟”才能使用的原因可能是\_\_\_\_\_ (答出两点)。
30. (10分) 甲亢是由血液中甲状腺激素水平增高所致的代谢综合征, 多数甲亢是由毒性弥漫性甲状腺肿 (Graves 病) 引起的, 致病机理如图所示。请回答:



- (1) 与神经调节相比较, 动物激素调节的区别有\_\_\_\_\_ (至少答出两点)。
- (2) 从免疫学的角度分析, Graves 病属于\_\_\_\_\_病, 产生该病的病因是\_\_\_\_\_。
- (3) 请根据该病的病因及致病机理, 提出合理的治疗方向: \_\_\_\_\_ (答出两种)。
- (4) 给 Graves 病患者静脉注射 TRH, 检测血液中 TSH 的变化量, 发现患者无 TSH 含量升高反应, 原因可能是\_\_\_\_\_。

31. (7分) 上海世博后滩湿地公园利用内河人工湿地带对黄浦江受污染的水进行生态水质净化, 来自黄浦江的江水进入人工湿地后, 随梯田高度和植物高低的落差逐级下渗, 经过层层过滤, 从劣V类水提升为III类水, 成为全国黑臭河流生态治理的典范。请回答:
- (1) 公园内保留了原有的一块江滩湿地, 树木茂密, 其中生活着众多鸟类和其他动物, 动物垂直分层比以草本植物为主的人工湿地复杂, 原因是\_\_\_\_\_。
  - (2) 群落的\_\_\_\_\_是区别不同群落的重要特征; 湿地公园选用了江南四季作物, 运用梯田营造和灌溉技术解决高差和满足蓄水净化之功效, 同时也具备了蓄洪防旱的作用, 这体现了生物多样性的\_\_\_\_\_价值。
  - (3) 在人工湿地带中, 采用在浮床上种植水生植物的人工生物浮床技术, 能起到抑制浮游藻类疯长, 防止“水华”, 净化水质的作用。请分析其原理是\_\_\_\_\_ (至少答出两点)。
32. (12分) 科研工作者对黑腹果蝇进行诱变处理, 从野生型果蝇诱变产生了裂翅和紫砂眼两个新性状, 让野生型果蝇和具有两个新性状的果蝇自由交配。请回答:
- (1) 人工诱变是常用的育种手段, 请联系基因突变的特点, 说明诱变育种的局限性有\_\_\_\_\_ (至少答出两点)。要想克服这些局限性, 可以采取的方法是\_\_\_\_\_。
  - (2) 若要确定裂翅基因是在 X 染色体上还是在常染色体上, 可将裂翅果蝇与野生型果蝇进行正反交实验, 若正反交实验结果为\_\_\_\_\_, 则可确定裂翅基因位于常染色体上。
  - (3) 进一步研究发现果蝇的眼色性状是由常染色体上两对独立遗传的基因 (A、a 和 B、b) 控制, 若 A 和 B 同时存在表现为正常眼, 否则表现为紫砂眼, 请利用表现型相同的个体为实验材料, 用一代杂交实验验证两对基因位于非同源染色体上。(要求: 写出实验思路、预期结果和结论)

(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) 下列说法正确的有\_\_\_\_\_。
  - A. 大雾天气时有大量小水珠悬浮在空中不停地做无规则运动, 小水珠的运动是布朗运动
  - B. 一定质量的理想气体在等温变化的过程中, 内能一定不变
  - C. 在完全失重的情况下, 密闭容器内气体对容器壁没有作用力
  - D. 热量不可能自发地从低温物体传递到高温物体而不引起其他变化
  - E. 相同质量的两个物体, 温度高的物体内能不一定大, 但分子平均动能一定大
- (2) (10分) 汽车轮胎容易爆胎的一个原因是轮胎内气体压强较大。已知某高级小轿车的轮胎容积为  $V_0=120\text{L}$ , 高速行驶时允许的最大胎压是  $4.0\text{atm}$ 。原来胎内气压为  $2.0\text{atm}$ , 现用一小型气泵给其打气, 气泵每秒打入一定量的压强为  $1.0\text{atm}$  的空气。假设轮胎容积与气体温度不变。

第 13 页 共 16 页

求：

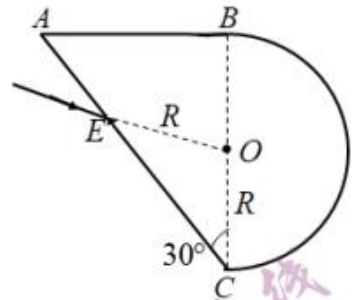
- ①原来胎内气压为  $P_1=2.0\text{atm}$  的气体，相当于多少升压强为  $P_0=1.0\text{atm}$  的空气？
- ②为保证行车安全，若最多只能打气 300s 时间，则小型气泵每秒应打入多少升空气？

34. [物理—选修 3-4] (15 分)

(1) (5 分) 下列说法正确的有\_\_\_\_\_。

- A. 弹簧振子的振幅越小，其振动频率越大
- B. 增大单摆的摆长，单摆摆动的频率将减小
- C. 光纤通信及医用纤维式内窥镜都是利用了光的全反射原理
- D. X 射线在磁场中能偏转、穿透能力强，可用来进行人体透视
- E. 声源与观察者相对远离时，观察者所接收的频率小于声源振动的频率

(2) (10 分) 某透明均匀介质的截面图如图所示，直角三角形的直角边  $BC$  与半圆形直径重合， $\angle ACB=30^\circ$ ，半圆形的半径为  $R$ ，一束光线从  $E$  点射入介质，其延长线过半圆形的圆心  $O$ ，且  $E、O$  两点距离为  $R$ ，已知光线在  $E$  点的折射角  $\theta_2=30^\circ$ 。求：

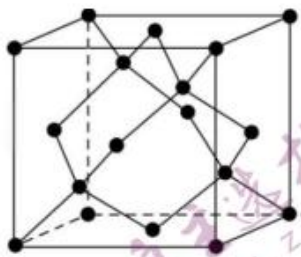


- ①介质折射率为多少？
- ②与射入介质前相比，光线射出介质后的偏转角是多少？

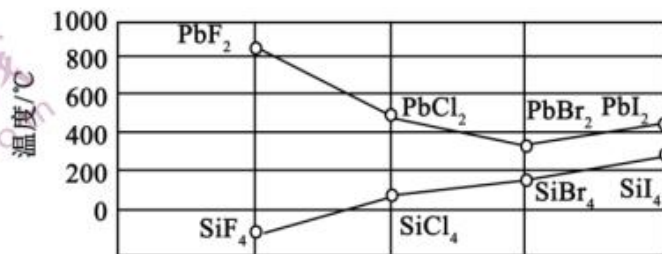
35. [化学—选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

IVA 族元素及其化合物在材料等方面有重要用途，碳在自然界中存在多种同素异形体，硅、锗(Ge)及其化合物广泛应用于光电材料领域。回答下列问题：

(1) 碳的一种单质的晶胞结构如图(a)所示。该单质的晶体类型为\_\_\_\_\_，原子间存在的共价键类型为\_\_\_\_\_ (填“ $\sigma$ 键”、“ $\pi$ 键”)，碳原子杂化方式为\_\_\_\_\_。



图(a)



图(b)

- (2) 基态 Ge 原子的核外电子排布式为  $[\text{Ar}]$ \_\_\_\_\_，有\_\_\_\_\_个未成对电子。
- (3) 硅和卤素单质反应可以得到  $\text{SiX}_4$ ， $\text{SiX}_4$  的沸点和二卤化铅  $\text{PbX}_2$  的熔点如图(b)所示。

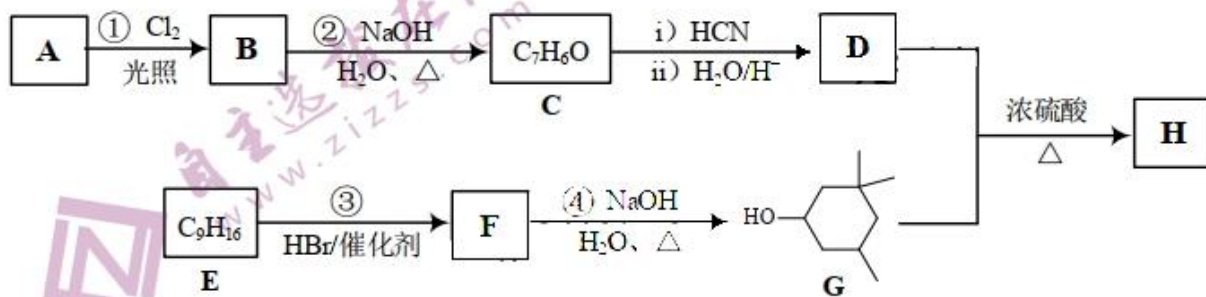
①0°C时, SiF<sub>4</sub>、SiCl<sub>4</sub>、SiBr<sub>4</sub>、SiI<sub>4</sub> 呈液态的是\_\_\_\_(填化学式), 沸点依次升高的原因是\_\_\_\_, 气态分子 SiX<sub>4</sub> 的空间构型是\_\_\_\_\_。

②结合 SiX<sub>4</sub> 的沸点和 PbX<sub>2</sub> 的熔点的变化规律, 可推断: 依 F、Cl、Br、I 的次序, PbX<sub>2</sub> 中的化学键的离子性\_\_\_\_、共价性\_\_\_\_。(填“增强”“不变”或“减弱”)

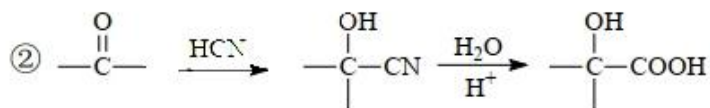
(4) 立方氮化硼的结构与图(a)相似, 已知晶胞边长为 361.5 pm, 则立方氮化硼的密度是\_\_\_\_ g·cm<sup>-3</sup>。(只要求列算式, 不必计算出数值, 阿伏伽德罗常数用 N<sub>A</sub> 表示)

36. [化学—选修 5: 有机化学基础] (15 分)

某酯类物质 H 是一种疗效明显的血管扩张剂, 合成路线如图所示。



已知: ①同一个碳上连两个羟基不稳定:  $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ -\text{C}- \end{array}$



(1) 已知 A 是苯的同系物, 则 A 的名称为\_\_\_\_, 反应①的反应类型为\_\_\_\_, C 中官能团的名称为\_\_\_\_\_。

(2) E 的结构式可能为\_\_\_\_, H 分子式为\_\_\_\_\_。

(3) 反应④的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(4) 符合以下条件的 D 的同分异构体共\_\_\_\_种。

①能够与 NaHCO<sub>3</sub> 溶液反应生成气体 ②遇 FeCl<sub>3</sub> 溶液显紫色

(5) 以 1-丙醇为原料合成 2-丁烯酸, 写出合成路线图。

37. [生物—选修 1: 生物技术实践] (15 分)

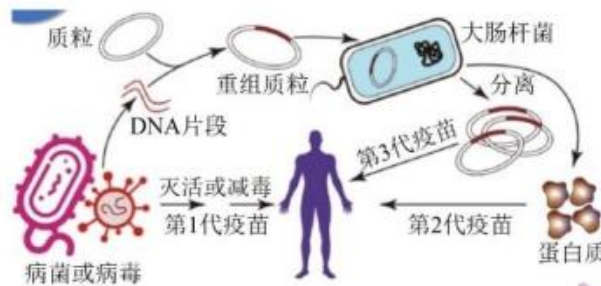
紫杉醇为白色结晶性粉末, 无臭, 无味, 难溶于水, 易溶于甲醇、丙酮等有机溶剂。紫杉醇能与细胞微管蛋白结合, 促进微管聚合, 抑制微管解聚, 使细胞分裂停滞在 G<sub>2</sub>/M 期, 是治疗卵巢癌、乳腺癌、非小细胞肺癌等癌症的有效药物, 其主要来源是红豆杉属树木。由于紫杉醇的天然含量

太低且主要分布在树皮部位，从生长缓慢的野生红豆杉树皮中提取紫杉醇，破坏了红豆杉资源，因而相继被各国政府立法禁止。请回答：

- (1) 紫杉醇常规提取时，需将干红豆杉原料加入萃取液中浸提，萃取的效率主要取决于\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。改良提取流程中利用超微粉碎技术，控制生药中心粒径在  $5\sim 10\mu\text{m}$  以下，细胞破壁率达到 95%，使药效成分易于提取，说明紫杉醇的提取效率还受\_\_\_\_\_的影响。
- (2) 植物中药的有效成分大多包裹在细胞壁内，可用纤维素酶、果胶酶先行酶解，提高萃取率。果胶酶包括\_\_\_\_\_。可以将果胶分解为\_\_\_\_\_。酶促反应速度可用\_\_\_\_\_来表示。
- (3) 利用重组酵母细胞表达糖基水解酶，催化 7-木糖-10-去乙酰紫杉醇 (XDT，存在于红豆杉中的紫杉醇类似物) 为 10-去乙酰紫杉醇 (DT)，进行紫杉醇的化学合成，是克服红豆杉资源匮乏的研究方向之一。在培养重组酵母细胞时，常用液体培养基培养，且不断搅拌，这样做的优点有\_\_\_\_\_（答出两点）。

38. [生物—选修 3：现代生物科技专题]（15 分）

疫苗是将病原微生物（如细菌、立克次氏体、病毒等）及其代谢产物，经过人工减毒、灭活或利用转基因等方法制成的用于预防传染病的自动免疫制剂。目前疫苗研制技术大致经历了三代（如图所示），请回答：



- (1) 生产第 2 代、第 3 代疫苗时，首先要获取编码免疫活性蛋白的基因序列，可用 PCR 法获得目的基因，PCR 技术的步骤包括\_\_\_\_\_，也可以从 cDNA 文库中获取目的基因，cDNA 是指\_\_\_\_\_。
- (2) 原核生物作为基因工程的受体细胞，其优点有\_\_\_\_\_。常用  $\text{Ca}^{2+}$  处理大肠杆菌使其成为\_\_\_\_\_细胞。
- (3) 第 3 代疫苗是指核酸疫苗，包括 DNA 疫苗和 mRNA 疫苗，相比第 2 代疫苗，核酸疫苗生产周期\_\_\_\_\_，成本更低。mRNA 疫苗是将编码病原体蛋白的 mRNA 包裹在脂质体中，注入体内后表达出病原体蛋白的疫苗。推测脂质体的作用是\_\_\_\_\_（答出两点）。
- (4) 对于需多次接种的疫苗，两次接种之间的间隔时间有一定的要求，间隔过长、过短都可能影响免疫预防的效果，原因可能是\_\_\_\_\_。
- (5) 单克隆抗体可用于体外诊断及疾病的靶向治疗等，单克隆抗体最主要的优点在于\_\_\_\_\_。



中学生标准学术能力诊断性测试 2021 年 10 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
D	B	A	D	B	BD	CD	BC

三、非选择题：共 62 分。

(一) 必考题：共 47 分。

22. (6 分)

答案：

(1) 4.700 (1 分)    54.6 (1 分)    A (1 分)

(2)  $\frac{d_1}{\Delta t_1}$  (1 分)     $\frac{d_1}{\Delta t_2}$  (1 分)

(3)  $-\frac{m}{2ag}$  (1 分)

23. (9 分)

答案：

(1) 1 (1 分)    6.3 (1 分)    696 (1 分)

(2)  $\times 10$  (1 分)    重新欧姆调零 (1 分)    120 (1 分)

(3) A (3 分)

24. (12 分)

解析：

(1) 电梯向上匀加速，合外力向上，设登山员受到向上的支持力为  $N$ ，根据牛顿第二定律

$$\text{有 } N - mg = ma \quad (2 \text{ 分})$$

$$N = 648.0 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{故示数为 } 64.8 \text{ kg} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 电梯向下减速，合外力向下，设登山员受到向上的支持力为  $N$ ，

$$\text{根据牛顿第二定律有 } mg - N = ma \quad (2 \text{ 分})$$

$$N = 552.0 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

故该登山者对电梯的压力为 552.0N。

$$\text{电梯匀加速的位移 } x_1 = \frac{v^2}{2a} = 62.5\text{m} \quad (1\text{分})$$

$$\text{电梯匀减速的位移 } x_2 = \frac{v^2}{2a} = 62.5\text{m} \quad (1\text{分})$$

$$\text{电梯匀速位移为 } x_3 = vt_3 = v\left(t - \frac{v}{a} - \frac{v}{a}\right) = 10 \times 15 = 150.0\text{m} \quad (1\text{分})$$

$$\text{总高度为 } x = x_1 + x_2 + x_3 = 275.0\text{m} \quad (2\text{分})$$

25. (20分)

解析:

$$(1) OA \text{ 棒旋转磁场, 产生的感应电动势 } E = \frac{B(R_1 - R_2)\omega(R_1 + R_2)}{2} = 4.5\text{V} \quad (3\text{分})$$

$$\text{根据闭合电路欧姆定律知电流为 } I = \frac{E}{R_1 + R_2 + R} = 1.125\text{A} \quad (1\text{分})$$

$$U = \frac{E}{R_1 + R_2 + R} \times R_1 = 2.25\text{V} \quad (1\text{分})$$

由右手定则知电流方向为  $O \rightarrow A$ , 流过  $R_1$  的电流方向从左到右。 (1分)

$$(2) Q = I^2 R_1 T \quad (1\text{分})$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad (1\text{分})$$

$$\text{代入数据得 } Q = \frac{225\omega\pi}{8} = 8.4372\pi \approx 26.50\text{J} \quad (1\text{分})$$

$$q_1 = IT \quad (1\text{分})$$

$$\text{代入数据得 } q_1 = 7.5\pi \approx 23.55\text{C} \quad (1\text{分})$$

(3) 由题意可知, 电容器上极板带正电, 下极板带负电, 带电小球受到的电场力向上

$$F = q \frac{U}{d} \quad (1\text{分})$$

根据牛顿第二定律, 有  $F - mg = ma$  (1分)

$$\text{得 } a = \frac{qU}{md} - g \quad (1\text{分})$$

有以下几种情况:

①若  $a > 0$ , 小球向上偏转, 假设带电小球恰好从上极板右边缘飞出, 小球做类平抛运

$$\text{动, } y = \frac{d}{2} = \frac{1}{2}at^2, \quad t = \frac{L}{v_0}, \quad \text{代入数据得 } \omega = \frac{1}{5} \text{rad/s} \quad (1\text{分})$$

②若  $a=0$ , 小球不发生偏转, 代入数据得  $\omega = \frac{1}{6} \text{ rad/s}$  (1分)

③若  $a < 0$ , 小球向下偏转, 假设带电小球恰好从下极板右边缘飞出, 小球做类平抛运

动,  $y = \frac{d}{2} = \frac{1}{2}(-a)t^2$ ,  $t = \frac{L}{v_0}$ , 代入数据得  $\omega = \frac{2}{15} \text{ rad/s}$  (1分)

综上可得, 当  $\frac{1}{6} \text{ rad/s} < \omega < \frac{1}{5} \text{ rad/s}$  时, 小球从金属板的右上方射出;

当  $\omega = \frac{1}{6} \text{ rad/s}$  时, 小球从中间水平射出;

当  $\frac{2}{15} \text{ rad/s} < \omega < \frac{1}{6} \text{ rad/s}$  时, 小球从金属板的右下方射出;

当  $0 < \omega < \frac{2}{15} \text{ rad/s}$  时, 小球打在下金属板上, 无法从金属板右侧飞出; (如写成  $0 \leq \omega < \frac{2}{15}$

rad/s, 不扣分)

当  $\frac{1}{5} \text{ rad/s} < \omega$  时, 小球打在上金属板上, 无法从金属板右侧飞出。 (3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. [物理一选修 3-3] (15 分)

答案:

(1) BDE (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:

①设相当于的空气体积为  $V_1$ , 根据玻意耳定律有  $P_1V_0 = P_0V_1$  (3分)

解得  $V_1 = 240\text{L}$  (2分)

②高速行驶时允许的最大胎压为  $P_2 = 4.0 \text{ atm}$ , 根据玻意耳定律有  $P_2V_0 = P_0V_2$  (2分)

解得  $V_2 = 480\text{L}$  (1分)

设 $t$  (泵每秒打入体积为  $\Delta V$ , 则有  $\Delta V = \frac{V_2 - V_1}{t} = 0.8\text{L}$  (2分)

34. [物理一选修 3-4] (15 分)

(1) BCE (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)

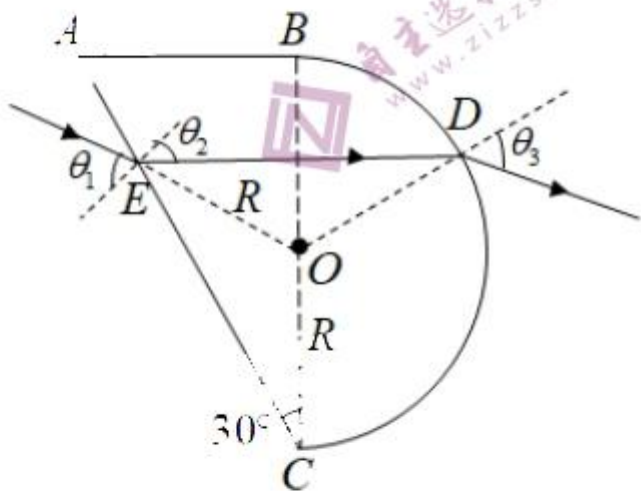
解析:

①由题  $OE=OC=R$ , 则:  $\triangle OEC$  为等腰三角形,  $\angle OEC = \angle ACB = 30^\circ$  (2分)

所以入射角:  $\theta_1 = 60^\circ$ ,  $\theta_2 = 30^\circ$

由折射定律:  $n = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \sqrt{3}$  (3分)

②由几何关系:  $\angle OED = 30^\circ$ , 折射光平行于  $AB$  的方向, 如图:



由题  $OE=OD=R$ , 则:  $\triangle OED$  为等腰三角形,  $\angle OED = \angle ODE = 30^\circ$  (1分)

由折射定律由  $n = \frac{\sin \theta_3}{\sin 30^\circ} = \sqrt{3}$  (2分)

得  $\theta_3 = 60^\circ$  (1分)

偏转角度为  $(60^\circ - 30^\circ) - (60^\circ - 30^\circ) = 0$  (1分)

中学生标准学术能力诊断性测试 2021 年 10 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。

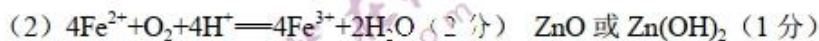
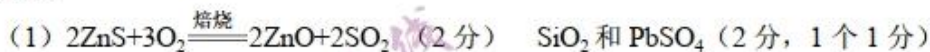
7	8	9	10	11	12	13
C	C	A	D	B	D	D

三、非选择题：共 58 分。

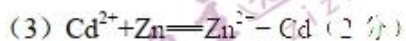
(一) 必考题：共 43 分。

26. (14 分)

答案：



$2.8 \leq \text{pH} < 6.2$  (1 分)  $10^{-15.1}$  (2 分)



27. (15 分)

答案：

(1) 三颈烧瓶 (或三口烧瓶、三颈瓶) (1 分)

恒压滴液漏斗 (1 分) 检查装置气密性 (1 分)

(2)  $\text{NaOH}$  溶液 (2 分)

吸收反应中生成的氮氧化物 (或二氧化氮) 尾气, 防止污染空气 (2 分)

(3) 己二酸溶解性随温度降低显著减小, 采用冰水浴有利于己二酸析出, 冷水洗涤可减少产品损失 (2 分)

(4) 向过滤器中加水直至没过固体, 待水自然流下, 重复操作 2-3 次 (2 分)

先打开安全瓶上的旋塞恢复常压然后关闭抽气泵 (2 分)

(5) 68.5% (2 分)

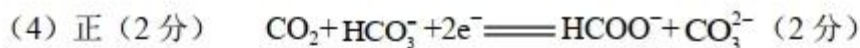
28. (14 分)

答案：

(1)  $-3267.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  (2 分)

(2) ① C (2 分) ②  $0.18 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  (2 分)

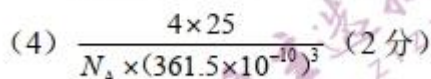
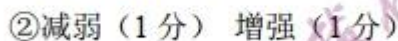
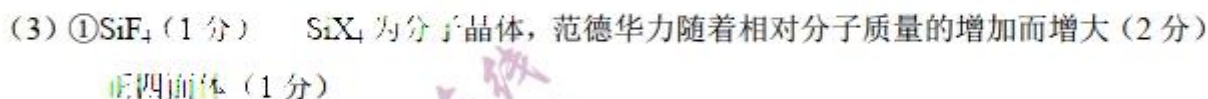
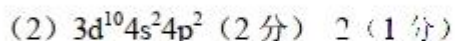
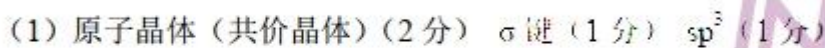
(3) ① 小于 (2 分) ②  $\frac{(\frac{1.2}{31})^4 \times \frac{0.3}{31}}{(\frac{0.4}{31})^2 \times (\frac{1.2}{31})^6} (\text{MPa})^{-3} = \frac{0.3 \times 31^3}{0.48^2} (\text{MPa})^{-3}$  (2 分)



(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。

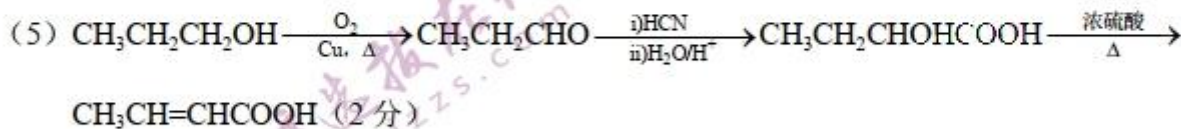
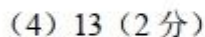
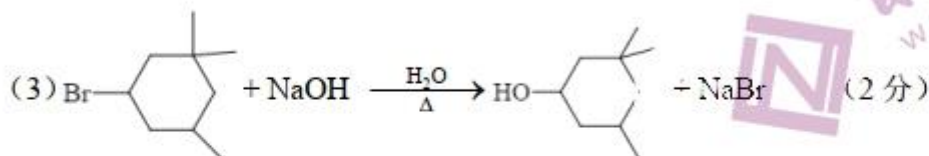
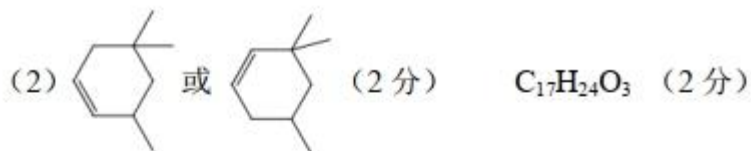
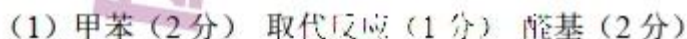
35. [化学——选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

答案:



36. [化学—选修 5: 有机化学基础] (15 分)

答案:



中学生标准学术能力诊断性测试 2021 年 10 月测试

理综生物 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
D	C	B	D	C	A

三、非选择题：共 54 分，第 29-32 题为必考额，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。

29. (10 分，除特殊标注外，每空 2 分)

- (1) 光合色素的含量、酶的活性和含量、叶绿体的数量等
- (2) 饥饿（黑暗）、差速离心
- (3) ①被微生物分解提供光合作用所需的  $\text{CO}_2$ ；②提供无机盐；③改良土壤结构；④养分供给比较平缓持久，有很长的后效。（答出任意两点即可）

农家肥含有大量的有机物，营养物质必须通过微生物的发酵作用分解后才能被植物利用；有机物分解过程中会产生大量热量，直接使用会造成植物“烧苗烂根”。

30. (10 分，除特殊标注外，每空 2 分)

- (1) 微量、高效；通过体液运输；作用于靶器官、靶细胞；只传递信息，不参与代谢（任意两点）
- (2) 自身免疫 免疫系统对甲状腺细胞膜上的抗原过于敏感，合成了针对这些抗原的抗体
- (3) 使用药物抑制机体产生相应的甲状腺抗体；使用药物抑制甲状腺产生过多的甲状腺激素；
- (4) 甲亢患者甲状腺激素水平较高，反馈抑制垂体分泌 TSH。

31. (7 分，除特殊标注外，每空 2 分)

- (1) 原有的湿地树木茂密，植物垂直分层比草本植物为主的人工湿地复杂，可以为动物提供更加多样的栖息空间和食物
- (2) 物种组成 间接（1 分）
- (3) 浮床水生植物能够有效阻挡阳光，抑制藻类的光合作用；浮床水生植物与藻类争夺水体中的 N、P 等物质，使得藻类吸收的营养物质减少；浮床水生植物吸收无机盐等物质，净化水质。（答出一点给 1 分，共 2 分）

32. (12 分，除特殊标注外，每空 2 分)

- (1) 诱变方向难以掌握（不定向性）；诱变具有低频性、多数有害；突变体难以集中多个优良性状。（答出 1 点给 1 分，共 2 分）

可以扩大诱变后代群体（诱变处理的对象），增加选择出优良性状的机率；与杂交育种相结合。（答出1点给1分，共2分）

(2) 相同

(3) 实验思路：用多对正常眼的雌雄果蝇杂交，观察并记录每一对亲本产生子代的表现型及其比例；（3分，“多对”、“正常眼”、“表型及比例”各分别1分）

预期结果和结论：若某对亲本产生子代的表现型及其比例为正常眼：紫砂眼=9：7，则可验证两对基因位于非同源染色体上。（3分，结果2分，结论1分）

37. (15分，除特殊标注外，每空2分)

(1) 萃取剂的性质 用量 原料颗粒大小 (1分)

(2) 果胶酯酶、果胶分解酶、多聚半乳糖醛酸酶 半乳糖醛酸 单位时间、单位体积中反应物的减少量或产物的增加量

(3) 有利于菌体与培养基充分接触，提高营养物质利用效率 增大溶解氧，有利于酵母菌繁殖

38. (共15分，除注明外，每空2分)

(1) 变性、退火（复性）、延伸 mRNA 反转录产生的互补DNA（或互补双链DNA）

(2) 繁殖快、多为单细胞、遗传物质相对较少 感受态 (1分)

(3) 短 携带 mRNA 进入细胞、保护 mRNA 不被快速分解

(4) 疫苗间隔太短，前一次产生的抗体水平较高，会将后一次接种的疫苗中和，降低疫苗的作用效果；间隔时间太长，前一次的记忆细胞减少，使得后一次接种的疫苗产生的免疫加强效果下降。

(5) 特异性强、灵敏度高、可大量制备



## 关于我们

自主选拔在线（原自主招生在线）创办于 2014 年，历史可追溯至 2008 年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于中国拔尖人才培养的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔在线旗下拥有网站门户（官方网址：[www.zizs.com](http://www.zizs.com)）、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市，全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承“专业、专注、有态度”的创办公念，不断探索“K12 教育+互联网+ 大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和全国数百所重点中学达成深度合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019 年荣获央广网“年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的新高考拔尖人才培养服务平台。



微信搜一搜



自主选拔在线