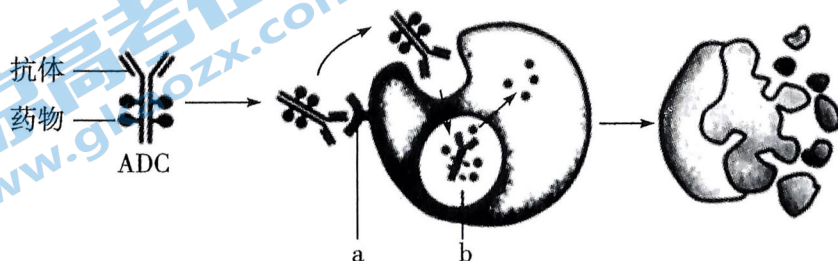


## 2022—2023 学年高三考前模拟考试

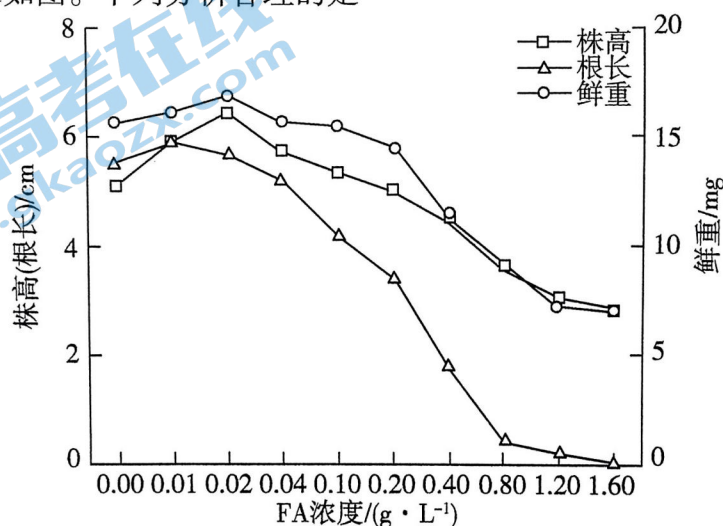
### 理科综合

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。

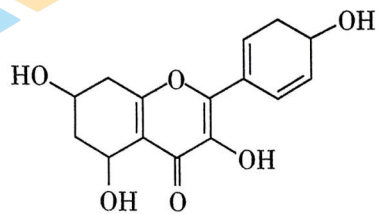
- 某些病毒、人成熟红细胞等可作为递送载体，应用于治疗性药物递送。将红细胞置于一定浓度的溶液中，使其膜上出现孔洞，药物通过孔洞进入细胞后再转移至等渗溶液中，膜表面孔洞闭合，将药物包载在细胞内，再运送至靶细胞。下列说法错误的是  
A. 蛋白质、DNA、RNA 等大分子药物可通过红细胞递送  
B. 用红细胞递送时，药物的包裹依赖于细胞膜的流动性  
C. 与使用病毒作为递送载体相比，使用红细胞递送安全性更高  
D. 临床使用时，某志愿者捐赠的红细胞可广泛应用于各类人群
- 下列有关细胞的生命历程的叙述，错误的是  
A. 细胞增殖是细胞分化的基础，细胞分化是生物个体发育的基础  
B. 端粒是细胞质中的环状 DNA 分子，细胞衰老与端粒的缩短有关  
C. 细胞凋亡对于多细胞生物体完成正常发育起着非常关键的作用  
D. 造血干细胞是分化程度较低的细胞，仍具有分裂和分化能力
- 无义突变是指由于某个碱基的改变使代表某种氨基酸的密码子突变为终止密码子，从而使肽链合成提前终止。“遗传补偿”是指基因在突变失活后，可以通过上调与此基因序列同源的相关基因的表达来弥补其功能，无义突变是激活遗传补偿效应的必要条件。下列说法错误的是  
A. 遗传补偿效应有利于突变个体的正常发育和存活  
B. 在某 mRNA 中创建提前出现终止密码子可能触发遗传补偿效应  
C. 各种基因突变均可通过遗传补偿效应维持生物体性状不变  
D. “遗传补偿”分子机制的发现为遗传病的治疗提供了新的思路
- 一种肿瘤细胞的靶向杀伤过程如下图所示，ADC 为细胞毒素类药物与单克隆抗体结合形成的抗体—药物偶联物，a、b 代表相应物质或细胞器。下列说法错误的是



- A. ADC 进入靶细胞的过程不需要转运蛋白参与也不消耗能量  
 B. b 表示溶酶体,药物的释放与 b 中的相关水解酶有关  
 C. a 的表达水平下降或结构改变是形成 ADC 耐药性的可能原因  
 D. 与常规化疗相比,图示治疗过程对肿瘤患者的伤害较小
5. 下列关于生物进化与物种形成的叙述,正确的是  
 A. 新物种的形成是生物进化的结果,生物进化必然导致新物种形成  
 B. 人工诱导四倍体西瓜的形成说明新物种形成不一定要经过地理隔离  
 C. 生存斗争往往导致生物个体死亡,生存斗争的存在不利于生物进化  
 D. 一个物种的形成或绝灭,通常不会影响到其他物种的进化
6. 稗草是水稻田中常见的杂草,研究人员通过实验发现黄腐酸(FA)可影响稗草幼苗的生长,相关实验结果如图。下列分析合理的是



- A. 与稗草竞争使水稻幼苗吸收的有机物和能量减少,导致产量下降  
 B. 较高浓度的 FA 对稗草根长的抑制作用小于对株高的抑制作用  
 C. 低浓度 FA 对稗草的生长具有促进作用,高浓度 FA 则抑制稗草生长  
 D.  $0.02 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  的 FA 是促进水稻幼苗生长的最适浓度
7. 下列有关古文献中的化学知识分析错误的是  
 A. “凡金箔,每金七厘造方寸金一千片”体现了金的延展性  
 B. “凡石灰,经火焚炼为用”体现了碳酸钙受热易分解的性质  
 C. “铁器淬于胆矾水中,即成铜色也”体现了铜的还原性  
 D. “凡盐(食盐),见水即化”体现了 NaCl 的溶解性
8. 有机物 X 为有机合成中的一种中间体,其结构简式如图所示,下列关于有机物 X 的说法错误的是  
 A. 分子式为  $\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{O}_6$   
 B. 分子中含有酯基、羟基等含氧官能团  
 C. 能发生氧化反应、加成反应、取代反应  
 D.  $1 \text{ mol X}$  与足量金属钠反应可产生  $44.8 \text{ L H}_2$  (标准状况)
9. 实验室以粗锌(含 Zn 97.5%、Mn 1.65%、Fe 0.85%)为原料制备少量高纯  $\text{ZnCO}_3$  的过程如下:  
 ①在烧杯中加入一定量粗锌和稀硫酸,反应 3 h;  
 ②滴加  $\text{KMnO}_4$  溶液,边加热边搅拌, $\text{Mn}^{2+}$  转化为  $\text{MnO}_2$  沉淀,过滤;  
 ③向②的滤液中加入  $\text{ZnO}$ ,调节 pH 至 5~7,过滤;  
 ④向③的滤液中加入  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ,过滤,洗涤,低温晾干。



下列说法正确的是



- A. 步骤②中  $\text{Mn}^{2+}$  参与反应的离子方程式为  $3\text{Mn}^{2+} + 2\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 5\text{MnO}_2 \downarrow + 4\text{H}^+$   
 B. 步骤④的离子方程式为  $\text{Zn}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{ZnCO}_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$   
 C. 步骤④的 pH 过大不影响  $\text{ZnCO}_3$  的产量  
 D. 称取 100 g 粗锌,若最终制得 172.5 g  $\text{ZnCO}_3$ ,则  $\text{ZnCO}_3$  的产率为 94%

10. 下列根据实验操作、现象得出的结论正确的是

选项	实验操作	现象	结论
A	向淀粉-KI 溶液中不断通入氯气	溶液先变蓝色,后蓝色消失	氯气表现强氧化性和漂白性
B	向电路板刻蚀液中加入一段铁丝	一段时间后铁丝表面变红色	原刻蚀液中金属阳离子只有 $\text{Cu}^{2+}$
C	向含有酚酞的 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液中滴入 $\text{Ba}(\text{ClO})_2$ 溶液至过量	产生白色沉淀,溶液红色逐渐变浅直至无色	证明 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液中存在亚硫酸根的水解平衡
D	常温下,向浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{FeCl}_2$ 、 $\text{CuCl}_2$ 混合溶液中逐滴加入氨水	先出现蓝色沉淀	常温下, $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_2] > K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2]$

11. X、Y、Z、W 是四种原子序数依次增大的短周期元素。X 元素原子的最外层电子数是 Y 元素原子最外层电子数的 3 倍, Y、Z 元素的原子序数之比为 4:5, X、W 元素形成的一种阴离子的结构如图所示。

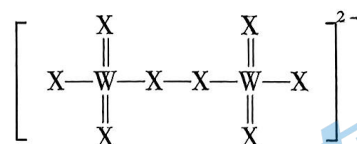
下列说法正确的是

A. 该阴离子中 X 均为 -2 价

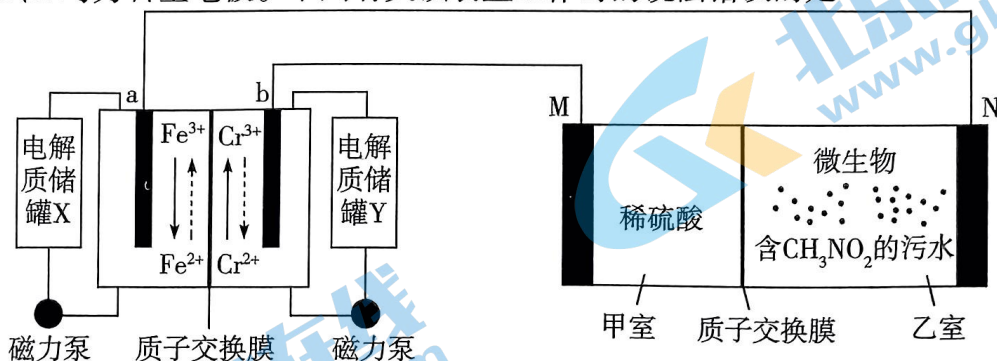
B. 简单离子半径:  $\text{X} < \text{Y}$

C. 最高价氧化物对应水化物的酸性:  $\text{W} < \text{Z}$

D. X、Y 形成化合物的熔点高于 X、W 形成化合物的熔点



12. 用铁铬液流电池电解处理含  $\text{CH}_3\text{NO}_2$  的废水,处理过程中  $\text{CH}_3\text{NO}_2$  转化为无毒无害的气体, M、N 均为石墨电极。下列有关该装置工作时的说法错误的是



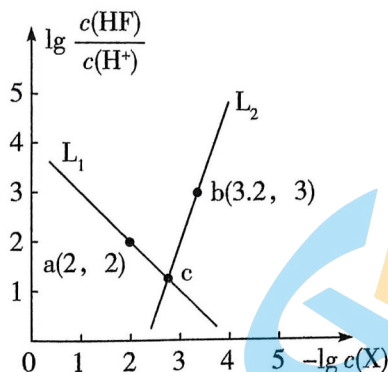
A. b 极为负极

B.  $\text{H}^+$  通过质子交换膜由乙室流向甲室

C. 电解质储罐 X 中溶液的颜色由浅绿色逐渐变为黄色

D. N 极的电极反应式为  $2\text{CH}_3\text{NO}_2 - 6\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{CO}_2 \uparrow + \text{N}_2 \uparrow + 6\text{H}^+$

13. 氟化镧 ( $\text{LaF}_3$ ) 用于制备现代医学图像显示技术和核子科学要求的闪烁体等。常温下,向  $\text{LaF}_3$  悬浊液中加入盐酸,测得在不同 pH 条件下体系中  $-\lg c(\text{X})$  ( $\text{X}$  为  $\text{La}^{3+}$  或  $\text{F}^-$ ) 与  $\lg \frac{c(\text{HF})}{c(\text{H}^+)}$  的关系如图所示。下列说法正确的是



A.  $K_a(\text{HF}) = 10^{-5}$

B.  $K_{sp}(\text{LaF}_3) = 10^{-12.2}$

C. a、b 两点溶液中均存在  $3c(\text{La}^{3+}) + c(\text{H}^+) = c(\text{F}^-) + c(\text{OH}^-)$

D. c 点溶液中存在  $c(\text{Cl}^-) > 2c(\text{F}^-)$

二、选择题:本题共 8 小题,每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中,第 14~17 题只有一项符合题目要求,第 18~21 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.  $^{131}_{53}\text{I}$  是元素碘的一种人工放射性同位素,正常情况下自然界是不会存在的,是核裂变的产物,半衰期为 8.02 天。已知  $^{131}_{53}\text{I}$  发生的是  $\beta$  衰变,则下列说法正确的是

A.  $^{131}_{53}\text{I}$  的中子数比质子数多 78 个

B.  $^{131}_{53}\text{I}$  发生  $\beta$  衰变时会吸收能量

C.  $^{131}_{53}\text{I}$  发生  $\beta$  衰变产生的新核与  $^{131}_{53}\text{I}$  质量数一样大

D. 1 g 的  $^{131}_{53}\text{I}$  经过 16.04 天全部发生衰变

15. 2022 年 11 月 29 日,神舟十五号载人飞船由长征二号 F 运载火箭稳稳托举,在酒泉卫星发射中心一飞冲天,将费俊龙、邓清明、张陆 3 名航天员送入太空。11 月 30 日,神舟十五号载人飞船成功对接于空间站天和核心舱前向端口。空间站和飞船的组合体在轨运行的周期为 90 min,则组合体与地球同步卫星的线速度之比为



A.  $\sqrt[3]{2}$

B.  $\sqrt[3]{4}$

C.  $2\sqrt[3]{2}$

D.  $2\sqrt[3]{4}$

16. 巩立姣是我国著名的田径运动员,在某次铅球比赛中,巩立姣前后两次将铅球掷出时初速度与水平方向的夹角分别为  $\theta_1$ 、 $\theta_2$  且  $\theta_1 > \theta_2$ ,前后两次铅球上升的最大高度相同,铅球出手时离地面的高度相同,不计空气阻力,则下列判断正确的是

A. 两次掷出的初速度大小可能相同

B. 两次铅球运动到最高点时速度大小相同

C. 两次比赛成绩可能相同

D. 两次比赛铅球在空中运动过程中动量变化量相同



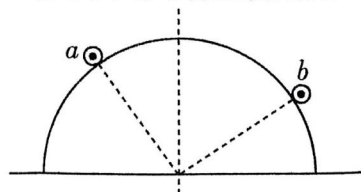
17. 如图所示,横截面为半圆、表面光滑的柱体固定在水平面上,长度相同的足够长直导线 a、b 水平放在光滑圆弧面上,通入同向电流后均能静止在圆弧面上,已知 a 与圆心连线和竖直方向夹角为  $30^\circ$ ,b 与圆心连线和竖直方向的夹角为  $60^\circ$ ,则下列判断正确的是

A. b 中电流大于 a 中电流

B. a 的质量比 b 的质量大

C. a 受到的安培力比 b 受到的安培力大

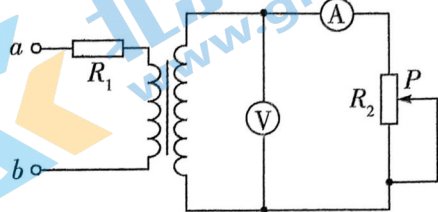
D. a 对圆弧面的压力小于 b 对圆弧面的压力





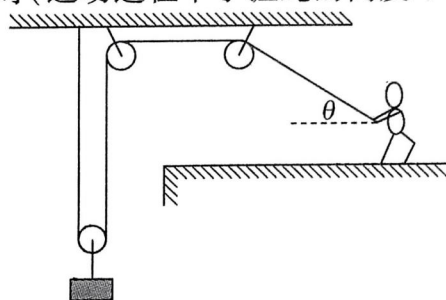
18. 如图所示的电路中,变压器为理想变压器,电流表和电压表为理想电表, $R_1$  为定值电阻, $R_2$  为滑动变阻器。在  $a$ 、 $b$  两端接入正弦交流电,将滑动变阻器的滑片向下移动,电流表的示数为  $I$ ,电流表的示数变化量的绝对值为  $\Delta I$ ,电压表的示数为  $U$ ,电压表的示数变化量的绝对值为  $\Delta U$ ,则在滑动变阻器滑片向下移动的过程中

- A.  $U$  变小  
B.  $I$  变小  
C.  $\frac{U}{I}$  不变  
D.  $\frac{\Delta U}{\Delta I}$  不变



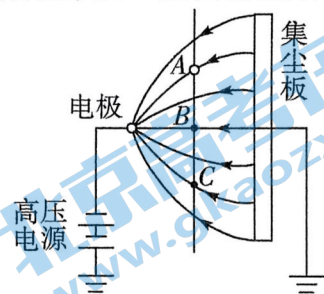
19. 在建筑工地上,建筑工人用如图所示装置将重力为  $G$  的建筑材料提升到高处,当工人在高处平台上以大小为  $v$  的速度向右做匀速直线运动时(运动过程中手握绳的高度不变),不计绳与滑轮的摩擦及动滑轮的重力,下列说法正确的是

- A. 重物以小于  $\frac{1}{2}v$  的速度匀速上升  
B. 手对绳的拉力大小大于  $\frac{1}{2}G$   
C. 重物机械能的增量等于地面静摩擦力对人做的功  
D. 当绳与水平方向夹角为  $\theta = 37^\circ$  时( $\cos 37^\circ = 0.8$ ),重物克服重力做功的功率为  $0.4Gv$



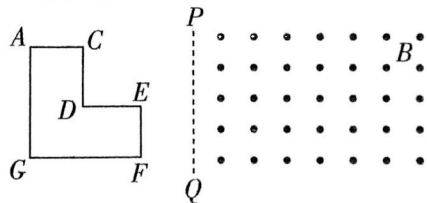
20. 如图所示为某静电除尘装置的部分电场线分布示意图,图中的电场线在同一竖直面内,关于中间水平电场线对称。一根粗细均匀的光滑绝缘直杆固定在电场中,与集尘板平行且与图中电场线在同一竖直面内,一个带电小球套在直杆上,在  $A$  点由静止释放,释放后小球向下运动,释放的一瞬间小球的加速度为  $0.4g$ ,  $g$  为重力加速度, $B$ 、 $C$  为电场线与杆相交的两点, $A$ 、 $C$  间距离为  $d$ ,且  $AB = BC$ ,则下列说法正确的是

- A. 小球带负电  
B. 小球运动到  $B$  点时速度最大  
C. 小球运动到  $C$  点时速度大小为  $\sqrt{2gd}$   
D. 小球运动到  $C$  点时加速度大小为  $1.4g$



21. 如图所示,光滑水平面上虚线  $PQ$  右侧有垂直于水平面向上的匀强磁场,磁场的磁感应强度大小为  $B$ ,“L”形金属线框  $ACDEFG$  放在水平面上,相邻两边互相垂直, $AG = GF = d$ ,其它各边长为  $\frac{1}{2}d$ ,线框质量为  $m$ 、电阻为  $R$ 。给线框一个向右的初速度,使线框向右进入磁场,线框完全进入磁场时速度刚好为零,下列说法正确的是

- A. 线框  $EF$  边刚进磁场时线框的速度大小为  $\frac{3B^2 d^3}{4mR}$   
B. 线框  $CD$  边刚进磁场时线框的加速度大小为  $\frac{B^4 d^5}{2m^2 R^2}$   
C. 线框进磁场过程中,通过线框截面的电量为  $\frac{5Bd^2}{8R}$   
D. 线框进磁场过程中,线框中产生的焦耳热为  $\frac{25B^4 d^6}{128mR^2}$



三、非选择题:包括必考题和选考题两部分。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)某同学要测量滑块与长木板间的动摩擦因数,装置如图 1 所示,长木板放在水平桌面上,当地的重力加速度为  $g$ 。

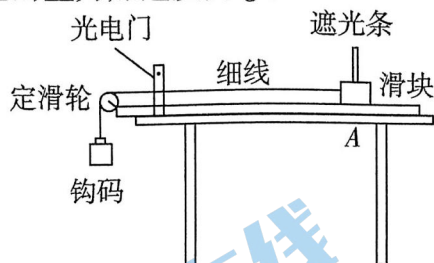


图1

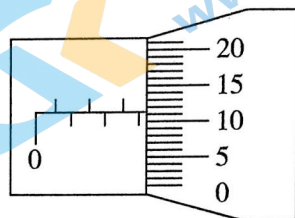


图2

(1)实验前用螺旋测微器测出遮光条的宽度,示数如图 2 所示,则遮光条的宽度  $d =$  \_\_\_\_\_ mm。

(2)实验时要调节 \_\_\_\_\_,使细线水平。让滑块从长木板上 A 点由静止释放,记录滑块通过光电门时遮光条的挡光时间  $t$  及钩码的质量  $m$ ,改变钩码的质量重复实验,每次让滑块从 A 点由静止释放,测得多组  $t$  和  $m$ ,作  $\frac{1}{t^2} - \frac{1}{m+M}$  图像,得到图像斜率的绝对值为  $k$ ,要测量动摩擦因数,还需要测量的物理量是 \_\_\_\_\_ (填选项序号)。

A. 仅需要测量 A 点到光电门的距离  $L$

B. 仅需要测量滑块和遮光条的总质量  $M$

C. 需要测量 A 点到光电门的距离  $L$  及滑块和遮光条的总质量  $M$

(3)滑块与长木板间的动摩擦因数  $\mu =$  \_\_\_\_\_ (用字母表示)。

23. (9 分)某同学要测量一未知电阻  $R_x$  的阻值。

(1)该同学先用多用电表欧姆挡粗测其电阻,选用倍率“ $\times 100$ ”,操作步骤正确,发现欧姆表指针偏转角度较大,应该重新选择倍率 \_\_\_\_\_ (选择填写“ $\times 1\text{ k}$ ”或“ $\times 10$ ”)。再次进行欧姆调零后测量电阻,指针位置如图 1 所示,则测得电阻为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

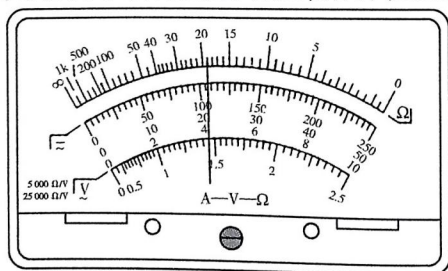


图1

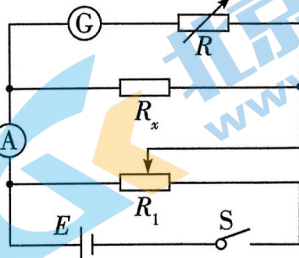


图2

(2)为了精确测量该电阻的阻值,该同学设计了如图 2 所示电路,其中电流计 G:内阻  $R_g = 12\ \Omega$ ,满偏电流  $I_g = 30\text{ mA}$ ;电源电动势为 3 V,为了将电流计改装成量程为 3 V 的电压表,需要将电阻箱的电阻调为  $R_0 =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

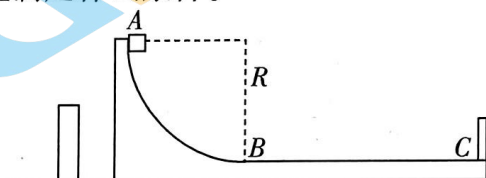
(3)按照正确的操作,通过调节滑动变阻器,测得多组电流表的示数  $I_1$  和电流计的示数  $I_2$ ,作  $I_1 - I_2$  图像,若图像的斜率为  $k$ ,则被测电阻的阻值  $R_x =$  \_\_\_\_\_ (用  $R_0$ 、 $R_g$ 、 $k$  表示)。若电流计的实际内阻大于  $12\ \Omega$ ,则实验测得电阻的阻值比真实值 \_\_\_\_\_ (填“大”或“小”)。

24. (12 分)如图所示,静止在光滑水平面上总质量为  $3m$  的长木板,表面由半径为  $R$  的四分之一光滑圆弧面 AB 和长为  $2R$  的水平部分 BC 组成,水平部分 BC 和圆弧面的最低点相切,水平部分 BC 右端有一个固定挡板。一个质量为  $m$  的物块在圆弧面上的 A 点



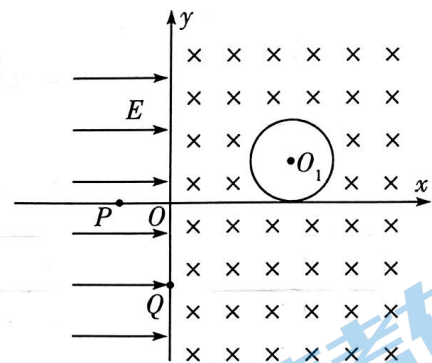
由静止释放,物块滑到圆弧面的最低点时长木板刚好与水平面上的固定挡板相撞,碰撞时间极短,碰撞前后长木板的速度大小不变,方向反向,不计物块的大小和长木板右端挡板的厚度,重力加速度为  $g$ ,求:

- (1) 开始时长木板左侧面与水平面上挡板间的距离;
- (2) 长木板与挡板碰撞过程中,挡板对长木板的冲量大小;
- (3) 物块与长木板水平部分右端挡板碰撞过程没有机械能损失,要使物块不再滑上圆弧面,物块与长木板水平部分间的动摩擦因数应满足什么条件。

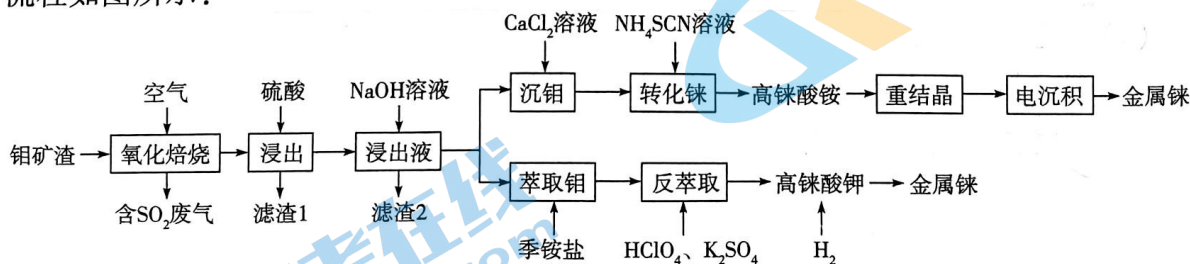


25. (20 分) 如图所示,在直角坐标系  $xOy$  的第一象限内,有一个以  $O_1(3d, d)$  点为圆心,半径为  $d$  的圆,在  $y$  轴右侧、圆形区域以外有垂直于坐标平面向里的匀强磁场(含边界),在  $y$  轴左侧有沿  $x$  轴正向的匀强电场,电场强度大小为  $E$ ,在  $x$  轴上坐标为  $(-d, 0)$  的  $P$  点由静止释放一个质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电的粒子,粒子进入磁场后的运动轨迹刚好与圆相切,不计粒子重力,求:

- (1) 粒子第一次在磁场中运动的时间为多少;
- (2) 若在  $P$  点给该粒子一个沿  $y$  轴负方向的初速度,粒子刚好从坐标为  $(0, -2d)$  的  $Q$  点进入磁场。
  - ① 粒子在  $P$  点射出时的初速度多大;
  - ② 要使粒子第一次在磁场中运动时不能进入圆形区域,则匀强磁场的磁感应强度应满足什么条件。



26. (13 分) 铼(Re)及其合金被广泛应用到航空航天、电子工业、石油化工等领域。一种以钼(Mo)矿渣(主要含有  $\text{MoS}_2$  以及少量  $\text{ReS}_2$ 、 $\text{CuS}$ 、 $\text{FeS}$ 、 $\text{SiO}_2$  等)为原料制备铼的工艺流程如图所示:



已知:①“氧化焙烧”后的成分有  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Re}_2\text{O}_7$ 、 $\text{MoO}_3$ 、 $\text{CuO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 。加入  $\text{NaOH}$  溶液后,  $\text{Re}$ 、 $\text{Mo}$  元素分别转化为  $\text{NaReO}_4$  (高铼酸钠)、 $\text{Na}_2\text{MoO}_4$ 。

②当溶液中离子浓度小于  $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时,可认为该离子沉淀完全。

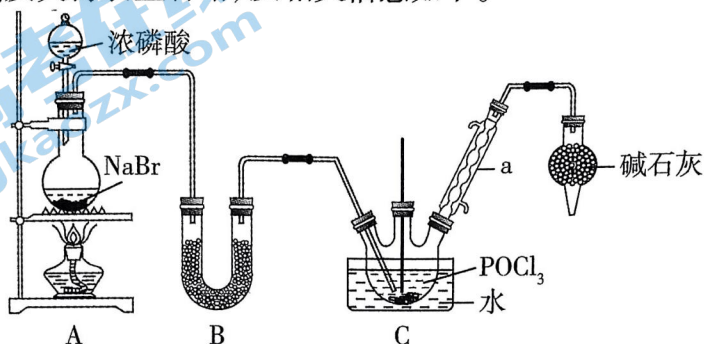
③常温下,有关物质的  $K_{sp}$  如下表所示:

$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{CaMoO}_4$
$4 \times 10^{-38}$	$1 \times 10^{-20}$	$4 \times 10^{-8}$

回答下列问题:

- (1) 为加快“浸出”速率,可采取的措施为\_\_\_\_\_ (填两条),滤渣 1 的主要成分是\_\_\_\_\_ (填化学式)。
- (2) 在实验室中进行“萃取”操作需要用到的玻璃仪器有\_\_\_\_\_。
- (3) “氧化焙烧”中  $\text{ReS}_2$  发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (4) 向“浸出液”中加入  $\text{NaOH}$  溶液,为保证溶液中铁、铜离子沉淀完全,应调节 pH 最小为\_\_\_\_\_。
- (5) 写出中性条件下“电沉积”中阴极的电极反应式:\_\_\_\_\_。
- \_\_\_\_\_。高温下  $\text{H}_2$  还原高铈酸钾制取金属铈的化学方程式为\_\_\_\_\_。

27. (15 分) 三溴氧磷 ( $\text{POBr}_3$ ) 在化学加工过程中作为中间体,用作溴系阻燃剂的制造原料。工业上制备  $\text{POBr}_3$  可用  $\text{HBr}$  与  $\text{POCl}_3$  取代的方法,即以三氯氧磷为原料,三氯化铝为催化剂,加热,在  $80^\circ\text{C}$  左右温度下,通入溴化氢气体进行反应,制得三溴氧磷。实验装置(部分加热及夹持装置省略)及相关信息如下。



物质	熔点/ $^\circ\text{C}$	沸点/ $^\circ\text{C}$	相对分子质量	其他
$\text{POBr}_3$	56	192.0	287	遇水均水解为含氧酸和卤化氢,两者互溶
$\text{POCl}_3$	1.3	107.0	153.5	

回答下列问题:

- (1) 盛放  $\text{NaBr}$  的仪器名称是\_\_\_\_\_;盛放碱石灰的干燥管的作用为\_\_\_\_\_。
- (2) 实验室制取  $\text{HBr}$  常用浓磷酸与  $\text{NaBr}$  反应,不用浓硫酸与  $\text{NaBr}$  反应,其原因为\_\_\_\_\_。
- (3) 三溴氧磷还可由  $\text{PBr}_3$  与  $\text{Br}_2$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5$  在加热条件下化合制备。该方法生产三溴氧磷的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (4) 测定  $\text{POBr}_3$  粗产品的纯度:

步骤 1: 称取  $1.0\text{ g}$   $\text{POBr}_3$  粗产品溶于  $50\text{ mL}$  水中充分反应,加入足量  $\text{NaClO}$  将  $\text{Br}^-$  氧化为  $\text{BrO}_3^-$ ;加热煮沸后加入甲酸钠除去过量的  $\text{NaClO}$ ,继续煮沸除去甲酸钠。

步骤 2: 调 pH 呈酸性,然后加入足量  $\text{KI}$ ,将  $\text{BrO}_3^-$  还原为  $\text{Br}^-$ ;将溶液转移至  $500\text{ mL}$  容量瓶中,配成  $500\text{ mL}$  溶液。

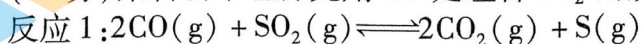
步骤 3: 量取  $25\text{ mL}$  溶液于锥形瓶中,用  $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液滴定,恰好消耗  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液  $25\text{ mL}$ 。滴定过程中反应的离子方程式为  $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightleftharpoons 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ 。

①  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液应盛放在\_\_\_\_\_ (填“酸式”或“碱式”)滴定管中,用离子方程式和必要的文字说明解释原因:\_\_\_\_\_。

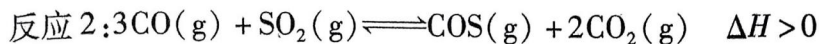
② 步骤 2 中反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

③  $\text{POBr}_3$  粗产品的纯度约为\_\_\_\_\_ % (结果保留一位小数,假设杂质不参加反应)。

28. (15 分) 某科研小组探究用  $\text{CO}$  处理含  $\text{SO}_2$  的废气,在某催化剂作用下发生如下反应:







回答下列问题:

- (1) 已知:  $\text{CO}(\text{g})$ 、 $\text{S}(\text{s})$  的燃烧热 ( $\Delta H$ ) 分别为  $-283 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-296 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 且  $\text{S}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{S}(\text{g}) \quad \Delta H = +252 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 则反应  $2\text{CO}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{g})$  的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_。

- (2) 在一恒容绝热密闭容器中充入  $2 \text{ mol CO}$ 、 $2 \text{ mol SO}_2$ , 若只发生反应 1, 下列能说明该反应达到平衡状态的是 \_\_\_\_\_ (填序号)。

A. 反应速率:  $2v_{\text{正}}(\text{CO}_2) = v_{\text{逆}}(\text{SO}_2)$

C.  $n(\text{CO}_2) : n(\text{SO}_2)$  的值不再改变时

B.  $n(\text{CO})$  与  $n(\text{CO}_2)$  的和不再改变时

D. 该反应体系的温度不再改变时

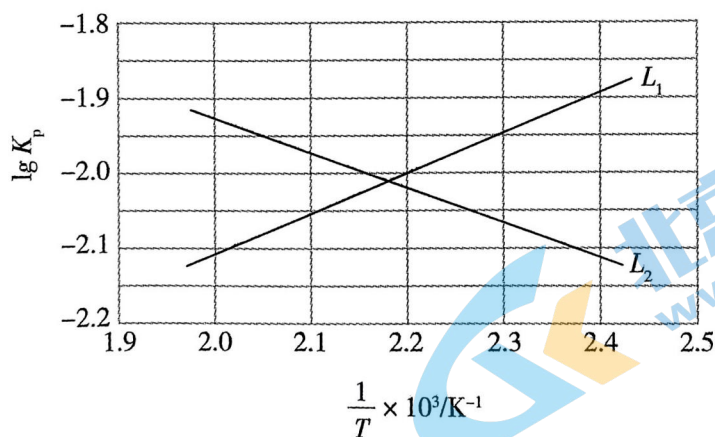
- (3) 向甲、乙、丙 3 个不同条件下的恒容密闭容器中分别投入物质的量之比均为  $2:1$  的  $\text{CO}$  和  $\text{SO}_2$  的混合气体, 若只发生反应 1,  $\text{SO}_2$  的物质的量浓度随时间的变化如图所示:

① 乙容器中经过  $2 \text{ min}$  达到平衡, 则  $0 \sim 2 \text{ min}$  内  $\text{CO}_2$  的平均反应速率为 \_\_\_\_\_。

② 丙容器中, 反应 1 的化学平衡常数  $K = 0.25$  \_\_\_\_\_, 除了起始充入的原料物质的

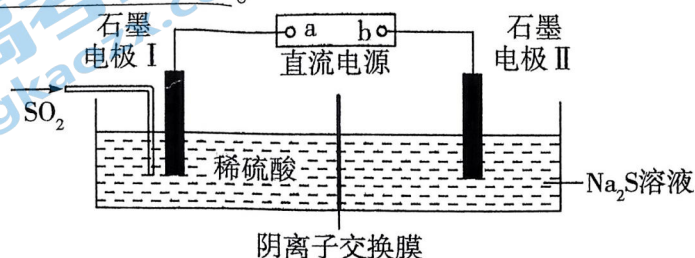
量不相等外, 丙容器与甲容器相比较, 丙容器中改变的条件是 \_\_\_\_\_。

- (4) 在催化剂作用下,  $\text{CO}$ 、 $\text{SO}_2$  同时发生上述反应 1 和反应 2, 两个反应的压强平衡常数 (用平衡分压代替平衡浓度, 分压 = 总压  $\times$  物质的量分数) 的对数  $\lg K_p$  与温度倒数  $\frac{1}{T}$  的关系如图所示:

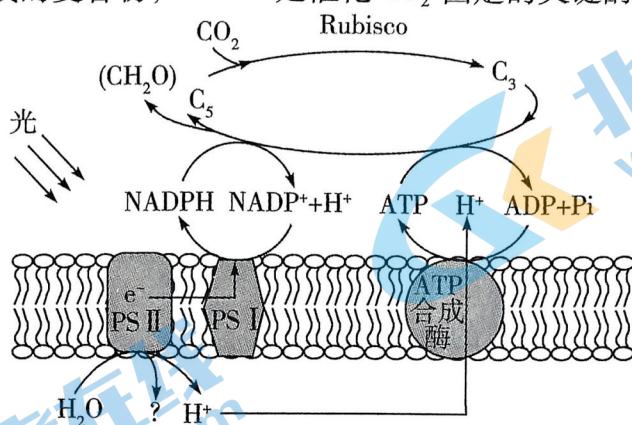


其中表示反应 2 的变化曲线为 \_\_\_\_\_ (填“ $L_1$ ”或“ $L_2$ ”)。

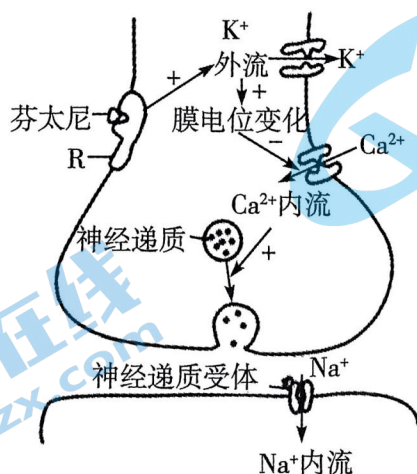
- (5) 可以采用如图所示的电化学装置处理含  $\text{SO}_2$  的废气, 回收过程中两个电解槽中均有淡黄色沉淀生成, 则 a 极为 \_\_\_\_\_ (填“正”或“负”) 极, 石墨电极 I 的电极反应式为 \_\_\_\_\_。



29. (10 分) 我国北方常利用日光温室栽培番茄, 夏季栽培生产过程中, 常因为亚高温 ( $35^{\circ}\text{C}$ ) 及强光照的影响造成番茄减产。下图为番茄光合作用的主要过程, PS II 和 PS I 是由蛋白质和光合色素组成的复合物, Rubisco 是催化  $\text{CO}_2$  固定的关键酶。请回答下列问题:



- (1) 图中 PS II、PS I 及 ATP 合成酶分布于\_\_\_\_\_ (填细胞结构名称) 上, 在该细胞结构上发生的能量转换为\_\_\_\_\_。图中“?”表示的物质是\_\_\_\_\_。
  - (2) 据图分析, 在 ATP 合成酶的作用下, ADP 和  $\text{P}_i$  合成 ATP 所需的能量直接来自\_\_\_\_\_产生的电化学势能。
  - (3) 为研究亚高温、强光照对番茄光合作用的影响, 研究者将番茄植株在不同环境下培养 5 天后测定相关指标, 结果发现与对照组相比, 亚高温、强光照条件下, 气孔导度下降但胞间  $\text{CO}_2$  浓度却上升。从暗反应角度分析, 导致亚高温、强光照条件下植株净光合速率较低的主要原因可能是\_\_\_\_\_。
  - (4) D1 蛋白是 PS II 复合物的组成部分, 对维持 PS II 的结构和功能起着重要作用。进一步研究发现, 在高温、强光照下, 过剩的光能可使 D1 蛋白失活, 但番茄植株可以合成新的 D1 蛋白, 植株合成新的 D1 蛋白的主要意义是\_\_\_\_\_。
30. (9 分) 伤害性因素 (如刀割、高温、内脏绞痛等) 刺激机体组织, 会引起组织产生致痛物质 (组胺等), 致痛物质作用于痛觉感受器最终引起痛觉。芬太尼作为一种强效镇痛药在临床上被广泛应用, 其镇痛机制如下图所示, R 为神经元细胞膜上的相关物质。请回答下列问题:



- (1) 痛觉感受器产生的兴奋, 以\_\_\_\_\_ (填信号) 形式传递至大脑皮层, 从而形成痛觉, 该过程\_\_\_\_\_ (填“属于”或“不属于”) 反射, 反射的结构基础是\_\_\_\_\_。
- (2) 芬太尼与\_\_\_\_\_ (填 R 物质名称) 结合可促进  $\text{K}^+$  外流, 进而抑制\_\_\_\_\_。



\_\_\_\_\_，减少神经递质释放，阻止痛觉冲动的传递，最终产生镇痛效应。

(3) 在引起痛觉的同时，伤害性因素刺激会引起机体产生逃避反应(痛反应)，这对机体产生的积极意义是\_\_\_\_\_。

31. (10分) 凤眼蓝(又名水葫芦)原产于巴西，后被作为观赏植物引入我国栽培，现广泛分布于长江、黄河流域及华南各省，是外来入侵物种之一。请回答下列问题：

(1) 凤眼蓝为浮水草本植物，具有较强的繁殖能力，在流速不大的水体中能迅速占据水面，会导致\_\_\_\_\_。

\_\_\_\_\_ (答出2点) 等危害。凤眼蓝在原产地不会造成生态危害，引入我国却泛滥成灾的主要原因是\_\_\_\_\_。

\_\_\_\_\_ (答出2点)。

(2) 凤眼蓝入侵会导致入侵地的物种丰富度\_\_\_\_\_。为了控制凤眼蓝的疯长，科研人员找到另一种能释放化学物质的植物来抑制凤眼蓝的生根，这种防治方法属于\_\_\_\_\_。请你再提出一条这种防治的思路来治理凤眼蓝入侵：\_\_\_\_\_。

(3) 凤眼蓝也有一定的优点，如其根系发达，在生长过程中能吸收水体中大量的氮、磷以及某些重金属元素；整株均可作为家畜、家禽饲料；嫩叶及叶柄可作蔬菜；全株也可供药用，有清凉解毒、除湿祛风热等功效。这些体现了生物多样性的\_\_\_\_\_价值。

32. (10分) 某种两性花植物的花色有紫色和白色两种类型，由等位基因  $A/a$  控制；花形有大花和小花两种类型，由等位基因  $B/b$  控制。纯合的紫色小花植株和纯合的白色大花植株进行杂交， $F_1$  植株全为紫色大花， $F_1$  植株随机受粉， $F_2$  的表现型及比例为紫色小花：紫色大花：白色大花 = 1:2:1。请回答下列问题：

(1) 这种植物白色大花的基因型是\_\_\_\_\_。

(2)  $F_1$  测交后代的表现型及比例为\_\_\_\_\_，在右图中标出  $F_1$  植株体内基因  $A/a$  和  $B/b$  在染色体上的位置。



(3) 实验过程中，发现一株  $F_1$  植株开白色大花，推测该植株出现的原因可能是发生了基因突变。

①请设计实验验证该假设(写出实验方案及预期实验结果)：

实验方案：\_\_\_\_\_。

预期实验结果：\_\_\_\_\_。

②试分析导致该植株出现的其他可能原因：\_\_\_\_\_ (不考虑交叉互换及其他基因对植株花色及花形的影响)。

(二) 选考题：共45分。请考生从给出的2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题作答。如果多做，则每学科按所做的第一题计分。

33. [物理——选修3-3] (15分)

(1) (5分) 下列说法正确的是\_\_\_\_\_ (填正确答案标号。选对1个得2分，选对2个得4分，选对3个得5分。每错选一个扣3分，最低得分为0分)。

A. 扩散现象能在气体中进行，不能在固体中进行

B. 对于同种理想气体，单位体积内的分子数越多，分子平均速率越大，压强就越大

C. 当附着层的液体分子比液体内部稀疏时，液体表现为浸润这种固体

D. 晶体一定具有固定的熔点，但不一定具有规则的几何外形

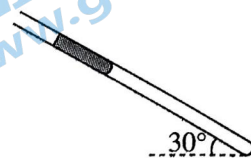
E. 一定量的理想气体，如果压强不变，体积增大，那么它一定从外界吸热

(2) (10分) 如图所示，粗细均匀、长为30 cm的玻璃管与水平面成 $30^\circ$ 角倾斜放置，管中有一段水银柱，水银柱长度小于被封闭的空气柱长度，静止时，水银柱上表面到

管口的距离为 1 cm,将玻璃管在竖直面内沿顺时针缓慢转动至玻璃管竖直,这时水银柱上表面到管口的距离为 2 cm,大气压强为 76 cmHg,环境温度为 300 K,求:

(i) 管中水银柱的长度为多少;

(ii) 保持玻璃管竖直,缓慢升高环境温度,当水银柱的上表面到管口的距离为 1 cm 时,环境温度是多少。



34. [物理——选修 3-4] (15 分)

(1) (5 分) 一简谐横波沿  $x$  轴负方向传播,  $t = 0.4$  s 时刻的波形如图所示,  $a$ 、 $b$ 、 $c$  是波上的三个质点。三个质点的平衡位置坐标分别为  $x = 2$  m、 $4$  m、 $8$  m, 质点  $c$  的振动比质点  $a$  的振动超前  $0.6$  s, 在  $0 \sim 0.4$  s 内, 质点  $b$  通过的路程为  $20$  cm, 则下列说法正确的是 (填正确答案标号。选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分。每错选一个扣 3 分, 最低得分为 0 分)。

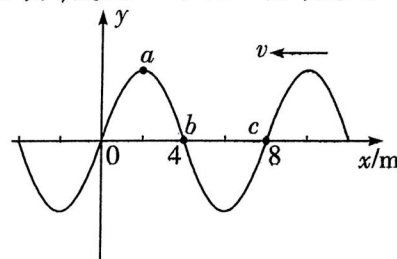
A.  $t = 0.4$  s 时刻, 质点  $b$  正沿  $y$  轴负方向运动

B. 波传播的速度大小为  $8$  m/s

C.  $t = 0$  时刻, 质点  $a$  的位移为  $-10$  cm

D.  $0 \sim 0.6$  s 时间内, 质点  $b$  运动的路程为  $25$  cm

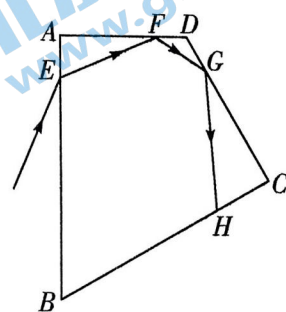
E. 质点  $a$  的振动方程为  $y = -10\cos \frac{5}{2}\pi t$  (cm)



(2) (10 分) 如图所示, 四边形  $ABCD$  为某柱形玻璃砖的截面图,  $\angle A = \angle C = 90^\circ$ ,  $\angle B = 60^\circ$ ,  $AD$  边长为  $L$ ,  $CD$  边长为  $\frac{5}{4}L$ 。一束单色光以与  $AB$  边成  $30^\circ$  角的方向斜射到  $AB$  边上的  $E$  点, 折射光线照射到  $AD$  边上的  $F$  点, 在  $F$  点的反射光照射到  $CD$  边上的  $G$ , 在  $CD$  边上的反射光照射在  $BC$  边的  $H$  点,  $FD = DG = \frac{1}{4}L$ , 光在真空中传播速度为  $c$ , 求:

(i) 玻璃砖对光的折射率;

(ii) 光从  $E$  点传播到  $H$  点所用的时间。



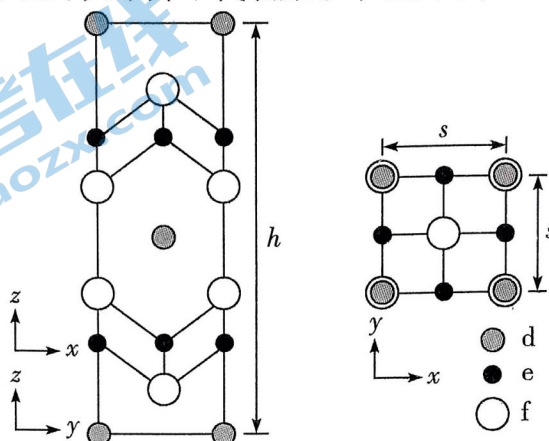
35. [化学——选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

$a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ 、 $e$ 、 $f$  为前四周期的六种元素, 其原子序数依次增大。基态  $a$  原子核外电子的  $L$  层电子数是  $K$  层的 2 倍; 基态  $b$  原子  $2p$  轨道上有 3 个未成对的电子;  $c$  元素为最活泼的非金属元素;  $d$  元素核外有 3 个电子层, 最外层电子数是核外电子总数的  $\frac{1}{6}$ ;  $e$  元素正三价离子的  $3d$  轨道处于半充满状态;  $f$  元素与  $b$  元素位于同一主族。

回答下列问题:



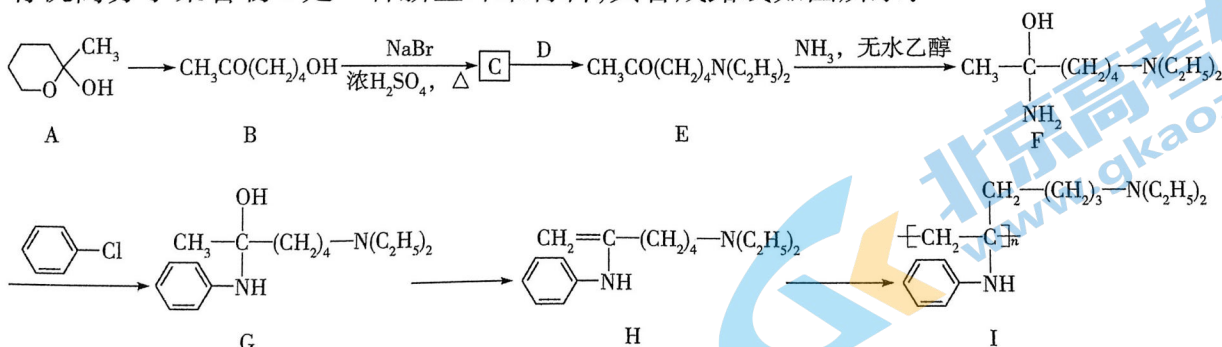
- (1) 基态 d 原子的核外电子有 \_\_\_\_\_ 种空间运动状态, a、b、c 三种元素的电负性由大到小的顺序为 \_\_\_\_\_ (用元素符号表示)。
- (2) 与 d 同周期的元素中, 第一电离能小于 d 元素的有 \_\_\_\_\_ (填元素符号)。a 的氢化物  $a_2H_4$  中  $\sigma$  键与  $\pi$  键的数目之比为 \_\_\_\_\_。
- (3) b 的简单氢化物在四氯化碳中的溶解度 \_\_\_\_\_ (填“大于”“小于”或“等于”) a 的简单氢化物在四氯化碳中的溶解度。
- (4) a 的简单氢化物与 b 的简单氢化物相比, 键角较小的是 \_\_\_\_\_ (填化学式), 其原因为 \_\_\_\_\_。
- (5) 科学家研究发现 d、e、f 可以形成一种新型特殊晶体, 其晶胞在  $xz$ 、 $yz$  和  $xy$  平面的投影分别如图所示(图中圆球大小并不代表原子半径大小):



该晶胞参数为  $s$  nm、 $s$  nm、 $h$  nm。阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ , 密度为  $\rho$  g  $\cdot$  cm $^{-3}$ , 则该晶体的晶胞参数  $h$  = \_\_\_\_\_ nm (用含  $s$ 、 $N_A$ 、 $\rho$  的代数式表示)。

36. [化学——选修5:有机化学基础](15分)

有机高分子聚合物 I 是一种新型纤维材料, 其合成路线如图所示:



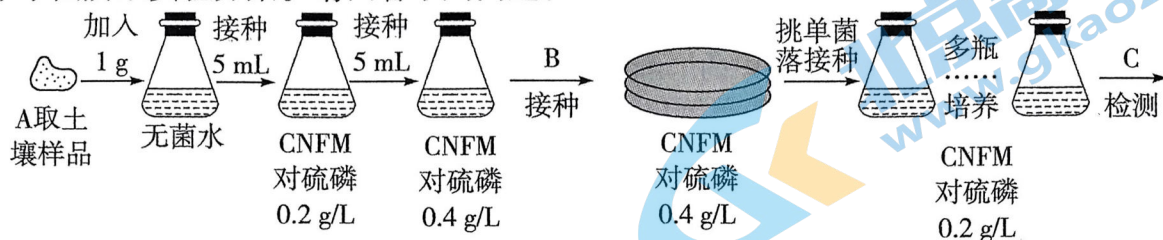
已知:  $CH_3CH_2Br + CH_3CH_2NH_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} CH_3CH_2NHCH_2CH_3 + HBr$ 。

回答下列问题:

- (1) A 中含有官能团的名称为 \_\_\_\_\_。D 的结构简式为 \_\_\_\_\_。
- (2) E  $\rightarrow$  F 的反应类型为 \_\_\_\_\_。G 分子中的手性碳原子有 \_\_\_\_\_ 个。B  $\rightarrow$  C 的化学方程式为 \_\_\_\_\_。
- (3) 符合下列条件的 B 的同分异构体有 \_\_\_\_\_ 种 (不考虑立体异构), 其中核磁共振氢谱有 4 组峰, 且峰面积之比为 9:1:1:1 的结构简式为 \_\_\_\_\_。
- ①能发生银镜反应 ②能与金属钠发生反应 ③有 3 个  $-CH_3$
- (4) 写出以 2-丙醇和  $HN(CH_3)_2$  为主要原料制备  $CH_3CH_2CH_2N(CH_3)_2$  的合成路线: \_\_\_\_\_ (其他无机试剂任选)。

### 37. [生物——选修1:生物技术实践](15分)

有机磷农药一般具有很强的毒性且结构稳定难以清除,土壤中的有机磷农药残留是果蔬中有机磷残留的主要来源,为了获得高效降解有机磷农药的微生物,研究人员设计了下图所示实验方案。请回答下列问题:

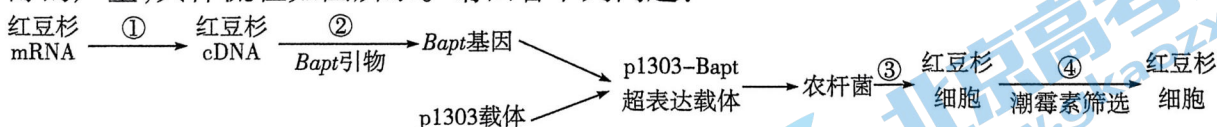


注:对硫磷是一种剧毒有机磷农药,分子式为  $C_{10}H_{14}NO_5PS$ ;CNFM 仅含生长因子、无机盐和水。

- (1) A 处所取土壤样品应取自\_\_\_\_\_,获取土样后\_\_\_\_\_ (填“需要”或“不需要”) 对土样进行灭菌处理。B 处所用接种方法为\_\_\_\_\_,以便后续对目的菌进行计数,除 CNFM、对硫磷外,该步骤所用培养基中应添加\_\_\_\_\_。
- (2) 从功能上看,CNFM + 对硫磷培养基属于\_\_\_\_\_培养基,C 处检测锥形瓶内对硫磷浓度,结果发现不同培养瓶内所剩余的对硫磷浓度不同,应选择\_\_\_\_\_的锥形瓶内的微生物作为目的微生物。
- (3) 利用微生物降解有机磷农药效果受到多种因素的限制,试分析影响微生物降解有机磷农药效果的主要因素:\_\_\_\_\_ (至少答出 2 点)。
- (4) 多项研究表明,利用多种微生物的协同作用,可以大大提高对某种有机磷农药的降解效果,但需要注意的问题是\_\_\_\_\_。

### 38. [生物——选修3:现代生物科技专题](15分)

从红豆杉细胞中提取的紫杉醇可用于抗肿瘤治疗。研究人员构建紫杉醇合成关键酶基因(*Bapt*)的超表达载体,并将其导入红豆杉细胞,以提高红豆杉细胞培养物中紫杉醇的产量,具体流程如图所示。请回答下列问题:



- (1) 过程①②需要的关键酶分别是\_\_\_\_\_。除具备基因载体所应有的共同特点外,p1303 载体上可能含有\_\_\_\_\_的核苷酸序列,该序列是提高红豆杉细胞培养物中紫杉醇产量的关键序列。
- (2) 能否通过 *Bapt* 基因探针来检测步骤③是否成功?\_\_\_\_\_;理由是\_\_\_\_\_。
- (3) 潮霉素可通过抑制蛋白质合成来抑制植物细胞生长,过程④在培养基中加入潮霉素可筛选出成功导入了超表达载体的受体细胞,从 p1303 载体的结构分析,这一筛选过程依据的原理是\_\_\_\_\_。经过改造的红豆杉细胞经组织培养至\_\_\_\_\_阶段可进行紫杉醇提取。为检验最终的实验目的是否达到,还应检测红豆杉细胞培养物中的\_\_\_\_\_。
- (4) 红豆杉是世界上公认濒临灭绝的天然珍稀抗癌植物,有科研团队利用植物组织培养技术获得了大量的红豆杉细胞,并从中提取了一定量的紫杉醇,生产实践中,这样做的优点是\_\_\_\_\_。



# 2022—2023 学年高三考前模拟考试

## 理科综合 · 物理答案

本题共 8 小题,每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中,第 14~17 题只有一项符合题目要求,第 18~21 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. 答案 C

**命题透析** 本题考查原子核的衰变,考查考生的物理观念。

**思路点拨**  $^{131}_{53}\text{I}$  的中子数比质子数多 25 个,A 项错误; $^{131}_{53}\text{I}$  发生  $\beta$  衰变时会放出能量,B 项错误; $^{131}_{53}\text{I}$  发生  $\beta$  衰变产生的新核与  $^{131}_{53}\text{I}$  质量数一样多,均为 131,C 项正确;1 g 的  $^{131}_{53}\text{I}$  经过 16.04 天有四分之三发生衰变,D 项错误。

### 15. 答案 C

**命题透析** 本题考查天体运动,考查考生的物理观念。

**思路点拨** 由  $G\frac{Mm}{r^2} = mr(\frac{2\pi}{T})^2$  得到  $\frac{r_1^3}{r_2^3} = \frac{T_1^2}{T_2^2}$ ,由  $G\frac{Mm}{r^2} = m\frac{v^2}{r}$  得到  $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{r_2}{r_1}}$ ,因此有  $\frac{v_1}{v_2} = (\frac{T_2}{T_1})^{\frac{1}{3}} = 2^{\frac{1}{3}}\sqrt{2}$ ,C 项正确。

### 16. 答案 D

**命题透析** 本题考查平抛运动,考查考生的物理观念。

**思路点拨** 两次上升的最大高度相同,则两次初速度的竖直分速度相同,两次初速度与水平方向的夹角不同,因此水平分速度不同,初速度不同,A、B 项错误;两次铅球在空中能上升到同一高度,但是水平分速度不同,成绩不可能相同,C 项错误;铅球两次在空中运动时间相同,则重力的冲量相同,动量变化量相同,D 项正确。

### 17. 答案 B

**命题透析** 本题考查安培力及受力分析,考查考生的物理观念。

**思路点拨** 两导线中电流大小关系无法确定,两导线中电流即使不等但相互作用的安培力等大反向,A 项错误;同向电流相互吸引,因此两导线受到的安培力沿两者的连线,C 项错误;对  $a$  受力分析,有  $N_1 = m_a g \cos 30^\circ + F \cos 45^\circ$ , $m_a g \sin 30^\circ = F \sin 45^\circ$ ,同理,对  $b$  研究有  $N_2 = m_b g \cos 60^\circ + F \cos 45^\circ$ , $m_b g \sin 60^\circ = F \sin 45^\circ$ ,解得  $m_a = \sqrt{3}m_b$ ,B 项正确; $N_1 = \frac{3}{2}m_b g + \frac{\sqrt{2}}{2}F$ , $N_2 = \frac{1}{2}m_b g + \frac{\sqrt{2}}{2}F$ ,D 项错误。

### 18. 答案 BD

**命题透析** 本题考查理想变压器以及电路分析,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 由  $U_{ab} = I_1 R_1 + I_1 (\frac{n_1}{n_2})^2 R_2$  可知, $R_2$  增大, $I_1$  减小, $I_2$  减小,电流表示数变小,B 项正确; $R_1$  两端的电压减小,变压器原线圈输入电压增大,输出电压增大,电压表示数变大,A 项错误; $\frac{U}{I}$  等于  $R_2$  的阻值,在滑片向下移时, $R_2$  变大,C 项错误;由于  $U_1 = U_{ab} - \frac{n_1}{n_2}U$ ,因此  $\Delta U_1 = \frac{n_1}{n_2}\Delta U$ ,由于  $I_1 = \frac{n_2}{n_1}I$ ,因此  $\Delta I_1 = \frac{n_2}{n_1}\Delta I$ ,因此  $\frac{\Delta U}{\Delta I} =$

$\frac{(\frac{n_2}{n_1})^2 R_2}{1}$ ,D 项正确。

进入北京高考在线网站: <http://www.gaokzx.com/> 获取更多高考资讯及各类测试试题答案!

## 19. 答案 BD

**命题透析** 本题考查受力分析、功能关系以及功率,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 重物上升的速度  $v' = \frac{1}{2}v \cos \theta$ , 由此可知, 重物以小于  $\frac{1}{2}v$  的速度加速上升, A 项错误; 由于重物加速上升, 因此手对绳的拉力大于  $\frac{1}{2}G$ , B 项正确; 静摩擦力对人不做功, C 项错误; 当手牵引的绳与水平方向夹角为  $\theta = 37^\circ$  时, 重物上升的速度大小为  $v' = 0.4v$ , 此时重物克服重力做功的瞬时功率  $P = Gv' = 0.4Gv$ , D 项正确。

## 20. 答案 AC

**命题透析** 本题考查带电小球在电场中的运动, 考查考生的科学思维。

**思路点拨** 释放的一瞬间小球的加速度为  $0.4g$ , 说明小球受到电场力有竖直向上的分力, 由此判断小球带负电, A 项正确; 小球运动到 B 点时加速度不为零, 因此此时速度并不是最大, B 项错误; 由于 A、C 两点电势相等, 因此小球由 A 运动到 C 点过程中, 根据能量守恒可知  $mgd = \frac{1}{2}mv^2$ , 解得  $v = \sqrt{2gd}$ , C 项正确; 根据对称性可知, 小球运动到 C 点时的加速度大小为  $1.6g$ , D 项错误。

## 21. 答案 BD

**命题透析** 本题考查切割磁感线问题, 考查考生的科学思维。

**思路点拨** 设 EF 边刚进磁场时速度大小为  $v_0$ , 动量定理  $B \frac{B(0.5d)^2}{R} \times 0.5d + B \frac{Bd \times 0.5d}{R} d = mv_0$ , 解得  $v_0 = \frac{5B^2 d^3}{8mR}$ , A 项错误; 设 CD 边刚进磁场时的速度大小为  $v_1$ , 根据动量定理有,  $B \frac{Bd \times 0.5d}{R} d = mv_1$ , 解得  $v_1 = \frac{B^2 d^3}{2mR}$ , 根据牛顿第二定律有  $\frac{B^2 d^2 v_1}{R} = ma$ , 解得  $a = \frac{B^4 d^5}{2m^2 R^2}$ , B 项正确; 线框进磁场过程中, 通过线框截面的电量为  $q = \frac{B(0.5d)^2}{R} + \frac{Bd \times 0.5d}{R} = \frac{3Bd^2}{4R}$ , C 项错误; 线框进磁场过程中产生的焦耳热  $Q = \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{25B^4 d^6}{128mR^2}$ , D 项正确。

## 22. 答案 (1) 3.113 (3.111 ~ 3.115, 2 分)

(2) 定滑轮的高度(意思对即可, 1 分) C (1 分)

(3)  $\frac{kd^2}{2MgL} - 1$  (2 分)

**命题透析** 本题考查测量动摩擦因数实验, 考查考生的科学探究素养。

**思路点拨** (1) 遮光条的宽度  $d = 3 \text{ mm} + 0.113 \text{ mm} = 3.113 \text{ mm}$ ;

(2) 实验时要调节定滑轮高度, 使细线水平。根据牛顿第二定律  $mg - \mu Mg = (m + M)a$ , 根据运动学公式  $(\frac{d}{t})^2 = 2aL$ , 得到  $\frac{1}{t^2} = \frac{2gL}{d^2} - \frac{2(1+\mu)MgL}{d^2} \cdot \frac{1}{m+M}$ , 因此要测量动摩擦因数, 还需要测量 A 点到光电门的距离 L 及滑块和遮光条的总质量 M;

(3) 由  $\frac{2(1+\mu)MgL}{d^2} = k$ , 则  $\mu = \frac{kd^2}{2MgL} - 1$ 。

23. 答案 (1)  $\times 10$  (2 分) 190 (2 分)

(2) 88 (2 分)

(3)  $\frac{R_x + R_0}{k - 1}$  (2 分) 小 (1 分)

**命题透析** 本题考查测电阻实验, 考查考生的科学探究素养。

**思路点拨** (1) 选用倍率 “ $\times 100$ ”, 发现欧姆表指针偏转角度较大, 说明被测电阻较小, 应选用较小倍率



“ $\times 10$ ”挡,被测电阻为  $190\ \Omega$ ;

(2) 根据欧姆定律得  $R_0 = \frac{U}{I_g} - R_g = 88\ \Omega$ ;

(3) 根据欧姆定律  $I_1 = I_2 + \frac{I_2(R_g + R_0)}{R_x}$ , 得到  $I_1 = I_2[1 + \frac{(R_g + R_0)}{R_x}]$ , 则  $1 + \frac{(R_g + R_0)}{R_x} = k$ , 解得  $R_x = \frac{R_g + R_0}{k - 1}$ ; 若电流计的实际内阻大于  $12\ \Omega$ , 则测得的电阻阻值比真实值小。

24. 命题透析 本题考查功能关系及碰撞问题, 考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) 物块在圆弧面上下滑过程中, 物块与长木板在水平方向上动量守恒

则有  $m\overline{v_1} = 3m\overline{v_2}$  (1 分)

即  $mx_1 = 3mx_2$  (1 分)

又  $x_1 + x_2 = R$  (1 分)

解得开始时长木板左侧与挡板间的距离  $x_2 = \frac{1}{4}R$  (1 分)

(2) 设当物块到圆弧面的最低点时, 物块的速度大小为  $v_1$ 、长木板的速度大小为  $v_2$ , 根据机械能守恒

$mgR = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 3mv_2^2$  (1 分)

根据水平方向动量守恒  $mv_1 = 3mv_2$  (1 分)

解得  $v_1 = 3\sqrt{\frac{1}{6}gR}$ ,  $v_2 = \sqrt{\frac{1}{6}gR}$  (1 分)

根据动量定理, 长木板与挡板碰撞过程, 挡板对长木板的冲量大小

$I = 2 \times 3mv_2 = m\sqrt{6gR}$  (1 分)

(3) 设物块与长木板最终的共同速度为  $v$ , 根据动量守恒有

$mv_1 + 3mv_2 = 4mv$  (1 分)

解得  $v = \frac{1}{4}\sqrt{6gR}$  (1 分)

设物块与长木板间的动摩擦因数为  $\mu$ , 根据能量守恒

$4\mu mgR \geq \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 3mv_2^2 - \frac{1}{2} \times 4mv^2$  (1 分)

解得  $\mu \geq \frac{1}{16}$  (1 分)

25. 命题透析 本题考查带电粒子在复合场中的运动, 考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) 设粒子进磁场时的速度大小为  $v_0$ , 根据动能定理有

$qEd = \frac{1}{2}mv_0^2$  (1 分)

解得  $v_0 = \sqrt{\frac{2qEd}{m}}$  (1 分)

设粒子在磁场中做圆周运动的半径为  $r_0$ , 根据几何关系

$(r_0 + d)^2 = (3d)^2 + (r_0 - d)^2$  (1 分)

解得  $r_0 = \frac{9}{4}d$  (1 分)

粒子第一次在磁场中运动的时间  $t_0 = \frac{\pi r_0}{v_0} = \frac{9\pi}{4} \sqrt{\frac{2md}{qE}}$  (1 分)

进入北京高考在线网站: <http://www.gaokaoz.com/> 获取更多高考资讯及各类测试试题答案!

(2)①设粒子从  $P$  点射出的初速度大小为  $v_1$ , 粒子在电场中做类平抛运动, 则  $d = \frac{1}{2}at^2$  (1 分)

$qE = ma$  (1 分)

$2d = v_1 t$  (1 分)

解得  $v_1 = \sqrt{\frac{2qEd}{m}}$  (1 分)

②设粒子第一次进磁场时速度大小为  $v$ , 速度方向与  $y$  轴负方向夹角为  $\theta$ , 则  $v = \sqrt{v_1^2 + v_0^2} = 2\sqrt{\frac{qEd}{m}}$  (1 分)

$v \cos \theta = v_1, \theta = 45^\circ$  (1 分)

设粒子第一次在磁场中运动时的轨迹刚好与圆外切, 粒子做圆周运动的半径为  $r_1$ , 根据几何关系可知,

$2r_1 + d = 3\sqrt{2}d$  (1 分)

解得  $r_1 = \frac{3\sqrt{2}-1}{2}d$  (1 分)

设此时磁场的磁感应强度大小为  $B_1$ , 根据牛顿第二定律  $qvB_1 = m \frac{v^2}{r_1}$  (1 分)

解得  $B_1 = \frac{4(3\sqrt{2}+1)}{17} \sqrt{\frac{mE}{qd}}$  (1 分)

设粒子第一次在磁场中运动时的轨迹刚好与圆内切, 粒子做圆周运动的半径为  $r_2$ , 根据几何关系可知,

$2r_2 = 3\sqrt{2}d + d$  (1 分)

解得  $r_2 = \frac{3\sqrt{2}+1}{2}d$  (1 分)

设此时磁场的磁感应强度大小为  $B_2$ , 根据牛顿第二定律  $qvB_2 = m \frac{v^2}{r_2}$  (1 分)

解得  $B_2 = \frac{4(3\sqrt{2}-1)}{17} \sqrt{\frac{mE}{qd}}$  (1 分)

因此磁场的磁感应强度应满足的条件是  $B \geq \frac{4(3\sqrt{2}+1)}{17} \sqrt{\frac{mE}{qd}}$  和  $B \leq \frac{4(3\sqrt{2}-1)}{17} \sqrt{\frac{mE}{qd}}$  (1 分)

### 33. (1) 答案 BDE (5 分)

**命题透析** 本题考查分子动理论、晶体和非晶体以及理想气体状态方程, 考查考生的物理观念。

**思路点拨** 固体、液体和气体之间都能发生扩散现象, A 项错误; 单位体积内的分子数越多, 分子平均速率越大, 压强就越大, 故 B 正确; 当附着层的液体分子比液体内部稀疏时, 附着层内液体分子间的距离大于平衡距离  $r_0$ , 附着层内分子间的作用力表现为引力, 使附着层有收缩的趋势, 液体表现为不浸润这种固体, 故 C 错误; 晶体融化时具有固定的熔点, 单晶体有固定的几何外形, 但是多晶体没有规则的几何外形, 故 D 正确; 由理想气体状态方程  $\frac{pV}{T} = C$  可知, 一定量的理想气体如果压强不变, 体积增大, 则温度升高。温度升高, 内能增大, 而体积增大, 对外做功, 根据热力学第一定律可知它一定从外界吸热, 选项 E 正确。

(2) **命题透析** 本题考查理想气体状态方程, 考查考生的科学思维。

**思路点拨** (i) 设水银柱的长为  $x$  cm, 则开始时管中气体的压强为  $p_1 = (76 + \frac{1}{2}x)$  cmHg (1 分)

当玻璃管竖直时, 管中气体的压强为  $p_2 = (76 + x)$  cmHg (1 分)

气体发生等温变化, 则  $p_1(29-x)S = p_2(28-x)S$  (2 分)

解得  $x = 8$  cm, 故  $h_2 = 19$  cm <http://www.gaokzx.com/> 获取更多高考资讯及各类测试试题答案! (1 分)



当  $x_1 = 8$  时空气柱长度为 21 cm 符合题意, 当  $x_2 = 19$  时空气柱长度为 10 cm < 19 cm (舍去) (1 分)

即水银柱的长度为 8 cm。

(ii) 气体发生等压变化, 则  $\frac{L_1 S}{T_0} = \frac{L_2 S}{T}$  (2 分)

其中  $L_1 = 20$  cm,  $L_2 = 21$  cm,  $T_0 = 300$  K

解得  $T = 315$  K (2 分)

### 34. (1) 答案 ACE (5 分)

**命题透析** 本题考查机械振动机械波, 考查考生的物理观念。

**思路点拨** 根据波动与振动的关系可知,  $t = 0.4$  s 时刻, 质点  $b$  正沿  $y$  轴负方向运动, A 项正确; 质点  $c$  的振动比质点  $a$  的振动超前 0.6 s, 则波动的周期为 0.8 s, 波传播的速度大小  $v = \frac{\lambda}{T} = 10$  m/s, B 项错误; 0.4 s 内, 质点  $b$  通过的路程为 20 cm, 则质点振动的振幅为 10 cm, 因此  $t = 0$  时刻, 质点  $a$  的位移为 -10 cm, C 项正确; 0 ~ 0.6 s 时间内, 质点  $b$  运动的周期为  $\frac{3T}{4}$ , 路程为  $3A = 30$  cm, D 项错误;  $t = 0$  时刻, 质点  $a$  在波谷, 因此振动方程为  $y = -10 \cos \frac{2\pi}{0.8} t$  (cm) =  $-10 \cos \frac{5}{2} \pi t$  (cm), E 项正确。

(2) **命题透析** 本题考查光的折射及反射, 考查考生的科学思维。

**思路点拨** (i) 根据几何关系可知  $\angle FDG = 120^\circ$ , 又  $FD = DG = \frac{1}{4}L$

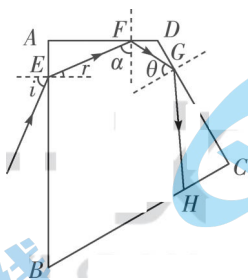
则  $\angle DFG = \angle DGF = 30^\circ$  (1 分)

光在  $F$  点的入射角  $\alpha = 60^\circ$  (1 分)

光在  $E$  点的折射角  $r = 30^\circ$  (1 分)

又光在  $E$  点入射角  $i = 60^\circ$  (1 分)

因此玻璃对光的折射率  $n = \frac{\sin i}{\sin r} = \sqrt{3}$  (1 分)



(ii) 根据几何关系  $EF = \frac{\frac{3}{4}L}{\sin 60^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{2}L$  (1 分)

$FG = 2 \times \frac{1}{4}L \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{4}L$  (1 分)

$GH = \frac{L}{\sin 60^\circ} = \frac{2\sqrt{3}}{3}L$  (1 分)

则光从  $E$  点传播到  $H$  点所用的时间  $t = \frac{EF + FG + GH}{v} = \frac{n \frac{17\sqrt{3}}{12}L}{c} = \frac{17L}{4c}$  (2 分)

进入北京高考在线网站: <http://www.gaokzx.com/> 获取更多高考资讯及各类测试试题答案!

# 2022—2023 学年高三考前模拟考试

## 理科综合·化学答案

第7~13 小题,每小题 6 分。

7. 答案 C

**命题透析** 本题以传统文化为素材,考查化学基础知识,意在考查识记应用的能力,科学态度与社会责任的核心素养。

**思路点拨** “铁器淬于胆矾水中”发生的是铁置换铜的反应,表现了铁的还原性,C 项错误。

8. 答案 B

**命题透析** 本题以有机物的结构简式为素材,考查有机物的性质等知识,意在考查分析判断的能力,证据推理与模型认知的核心素养。

**思路点拨** 根据该有机物的结构简式可知,其分子式为  $C_{15}H_{16}O_6$ ,A 项正确;该分子中没有酯基,B 项错误;该分子中的羟基、碳碳双键均可被酸性  $KMnO_4$  溶液氧化,双键可以发生加成反应,羟基可以发生酯化反应(取代反应),C 项正确;该分子中有 4 个羟基,因此 1 mol X 与足量金属钠反应可产生 44.8 L  $H_2$ (标准状况),D 项正确。

9. 答案 A

**命题透析** 本题以制备少量高纯  $ZnCO_3$  为素材,考查氧化还原反应、离子反应、产率的计算等知识,意在考查分析应用的能力,证据推理与模型认知的核心素养。

**思路点拨** 步骤②中  $Mn^{2+}$  转化为  $MnO_2$  沉淀,反应的离子方程式为  $3Mn^{2+} + 2MnO_4^- + 2H_2O \xrightarrow{\Delta} 5MnO_2 \downarrow + 4H^+$ ,A 项正确;步骤④的离子方程式为  $Zn^{2+} + 2HCO_3^- \rightleftharpoons ZnCO_3 \downarrow + CO_2 \uparrow + H_2O$ ,B 项错误;若 pH 过大, $Zn^{2+}$  会转化为  $Zn(OH)_2$ ,影响  $ZnCO_3$  的纯度,C 项错误;根据原子守恒可知, $Zn \sim ZnCO_3$ ,粗锌中 Zn 的物质的量为  $\frac{100 \times 97.5\%}{65} = 1.5 \text{ mol}$ ,理论上可制得  $ZnCO_3$  的质量为  $1.5 \text{ mol} \times 125 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 187.5 \text{ g}$ ,产率为  $\frac{172.5}{187.5} \times 100\% = 92\%$ ,D 项错误。

10. 答案 D

**命题透析** 本题以实验操作、现象为素材,考查盐类的水解、电离平衡等知识,意在考查实验探究的能力,科学探究与创新意识的核心素养。

**思路点拨** 向淀粉 KI 溶液中不断通入氯气,最终溶液蓝色消失,是因为  $Cl_2$  将  $I_2$  氧化为更高价态碘的化合物,但氯气无漂白性,A 项错误;向电路板刻蚀液中加入一段铁丝,一段时间后铁丝表面变红色,只能证明溶液中有  $Cu^{2+}$ ,但不能证明没有其他金属阳离子,B 项错误; $Na_2SO_3$  溶液呈碱性,加入酚酞变红,加入  $Ba(ClO)_2$  至过量, $Ba(ClO)_2$  溶液有漂白性,可以将溶液漂白,C 项错误;向浓度均为  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $FeCl_3$ 、 $CuCl_2$  混合溶液中逐滴加氨水,先出现蓝色沉淀,说明  $K_{sp}[Fe(OH)_3] > K_{sp}[Cu(OH)_2]$ ,D 项正确。



## 11. 答案 D

**命题透析** 本题以元素推断为素材,考查元素周期律等知识,意在考查理解应用的能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

**思路点拨** 根据信息可以推断出 X 为 O、Y 为 Mg、Z 为 P、W 为 S。图中所示阴离子中 O 元素有 -1、-2 价, A 项错误;  $O^{2-}$ 、 $Mg^{2+}$  的核外电子层数相同,离子半径:  $O^{2-} > Mg^{2+}$ , B 项错误;  $H_2SO_4$  酸性高于  $H_3PO_4$ , C 项错误; MgO 的熔点高于  $SO_2$ 、 $SO_3$  的熔点, D 项正确。

## 12. 答案 C

**命题透析** 本题以电化学装置为素材,考查电解池原理的应用、计算等知识,意在考查理解应用的能力,证据推理与模型认知的核心素养。

**思路点拨** 处理过程中  $CH_3NO_2$  转化为无毒无害的气体,生成的应该是  $CO_2$  和  $N_2$ ,电极反应式为  $2CH_3NO_2 - 6e^- = 2CO_2 \uparrow + N_2 \uparrow + 6H^+$ ,发生氧化反应,所以 N 极为阳极、M 极为阴极、b 极为负极、a 极为正极, A、D 项正确;电解池中,阴极  $2H^+ + 2e^- = H_2 \uparrow$ ,阳极产生  $H^+$ ,故  $H^+$  通过质子交换膜由阳极移向阴极,即由乙室流向甲室, B 项正确; a 极为正极,工作时正极上的电极反应式为  $Fe^{3+} + e^- = Fe^{2+}$ ,溶液的颜色由黄色逐渐变为浅绿色, C 项错误。

## 13. 答案 D

**命题透析** 本题以氟化铜沉淀的转化为素材,考查难溶电解质溶解平衡、氢氟酸的电离平衡知识,意在考查理解应用的能力,变化观念与平衡思想、证据推理与模型认知的核心素养。

**思路点拨**  $HF \rightleftharpoons H^+ + F^-$  的  $K_a = \frac{c(H^+) \cdot c(F^-)}{c(HF)}$ ,  $c(F^-)$  增大,  $\frac{c(HF)}{c(H^+)}$  增大,即  $-\lg c(F^-)$  左移,  $\lg \frac{c(HF)}{c(H^+)}$

增大,所以  $L_1$  代表  $-\lg c(F^-)$  与  $\lg \frac{c(HF)}{c(H^+)}$  的变化曲线。根据 a 点坐标代入  $K_a = \frac{c(H^+) \cdot c(F^-)}{c(HF)}$  可算出

$K_a(HF) = 10^{-4}$ , A 项错误; b 点  $\frac{c(HF)}{c(H^+)} = 10^3$ , 根据  $K_a$  求出  $c(F^-) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , b 点  $c(\text{La}^{3+}) =$

$10^{-3.2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 所以  $K_{sp}(\text{LaF}_3) = 10^{-3.2} \times 0.1^3 = 10^{-6.2}$ , B 项错误;用 HCl 调节  $\text{LaF}_3$  浊液的 pH, 根据电荷守恒, a、b 两点溶液中均存在  $3c(\text{La}^{3+}) + c(H^+) = c(F^-) + c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-)$ , C 项错误; c 点, 电荷守恒:

$3c(\text{La}^{3+}) + c(H^+) = c(F^-) + c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-)$ , 此点  $c(\text{La}^{3+}) = c(F^-)$ , 代入得  $2c(F^-) + c(H^+) =$

$c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-)$ , 此点定性分析呈酸性[ c 点呈酸性也可定量分析: 物料守恒  $3c(\text{La}^{3+}) = c(F^-) + c(HF)$ , c 点  $c(\text{La}^{3+}) = c(F^-)$ , 故  $\frac{c(F^-)}{c(HF)} = \frac{1}{2}$ , 代入  $K_a(HF) = 10^{-4} = \frac{c(H^+) \cdot c(F^-)}{c(HF)}$  得  $c(H^+) = 2 \times$

$10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ],  $c(H^+) > c(\text{OH}^-)$ , 所以  $2c(F^-) < c(\text{Cl}^-)$ , D 项正确。

## 26. 答案 (1) 粉碎“氧化焙烧”后的固体、搅拌、适当增大硫酸浓度、适当升高温度等(任填两条, 合理即可, 2 分)

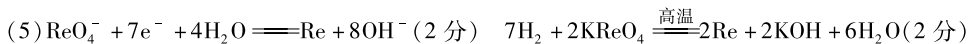
$\text{SiO}_2$  (1 分)

(2) 烧杯、分液漏斗 (2 分)

(3)  $4\text{ReS}_2 + 15\text{O}_2 \xrightarrow{\text{焙烧}} 8\text{SO}_2 + 2\text{Re}_2\text{O}_7$  (2 分)

(4) 6.5 (2 分)

进入北京高考在线网站: <http://www.gaokzx.com/> 获取更多高考资讯及各类测试试题答案!

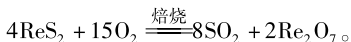


**命题透析** 本题以工艺流程为素材,考查实验条件的选择、电解原理、化学方程式等知识,意在考查分析理解的能力,证据推理与模型认知的核心素养。

**思路点拨** (1)为加快“酸浸”速率,可采取的措施有粉碎“氧化焙烧”后的固体、搅拌、适当增大硫酸浓度、适当升高温度等。

(2)在实验室中进行“萃取”操作需要用到的玻璃仪器有烧杯、分液漏斗。

(3) $\text{ReS}_2$  与  $\text{O}_2$  的反应中三种元素均变价,可看作  $\text{Re}$ 、 $\text{S}$  均为 0 价进行计算,根据化合价升降相等可配平反应:

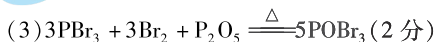


(4)根据  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$  的  $K_{\text{sp}}$  可以计算当阳离子浓度降为  $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时,需要的  $c(\text{OH}^-)$  分别为  $\sqrt[3]{4} \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $10^{-7.5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  沉淀完全需要的  $\text{pH} = 6.5$ ,故应调节  $\text{pH}$  最小为 6.5。

(5)“电沉积”中  $\text{ReO}_4^-$  得电子生成  $\text{Re}$  单质,阴极的电极反应式为  $\text{ReO}_4^- + 7\text{e}^- + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Re} + 8\text{OH}^-$ 。根据化合价升降相等和原子守恒可以写出反应的化学方程式:  $7\text{H}_2 + 2\text{KReO}_4 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Re} + 2\text{KOH} + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

27. **答案** (1)圆底烧瓶(1分) 防止空气中的水蒸气进入三颈烧瓶中,使  $\text{POBr}_3$  和  $\text{POCl}_3$  水解,并吸收  $\text{HBr}$  和  $\text{HCl}$ ,防止污染空气(合理即可,2分)

(2)浓硫酸具有强氧化性,能将  $\text{HBr}$  氧化(合理即可,2分)



(4)①碱式(1分)  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  发生水解:  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}_2\text{O}_3^- + \text{OH}^-$ ,溶液呈碱性(合理即可,2分)



③79.7(3分)

**命题透析** 本题以三溴氧磷的制取为素材,考查仪器的使用、氧化还原反应、盐类的水解、滴定计算等知识,意在考查理解应用的能力,科学态度与社会责任、证据推理与模型认知的核心素养。

**思路点拨** (1)根据图示可知,盛放  $\text{NaBr}$  的仪器为圆底烧瓶。根据信息可知,  $\text{POCl}_3$ 、 $\text{POBr}_3$  遇水均水解为含氧酸和卤化氢,故盛放碱石灰的干燥管用来防止空气中的水蒸气进入三颈烧瓶中,反应过程中产生  $\text{HCl}$  和  $\text{HBr}$ ,干燥管中的碱石灰还可以吸收尾气,防止污染环境。

(2)浓硫酸具有强氧化性,可以将  $\text{HBr}$  氧化为  $\text{Br}_2$ ,故不用浓硫酸与  $\text{NaBr}$  反应。



(4)根据题中信息可知,  $\text{POBr}_3$  与水反应生成磷酸和  $\text{HBr}$ ,反应的化学方程式为  $\text{POBr}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{HBr}$ 。①  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}_2\text{O}_3^- + \text{OH}^-$ ,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  发生水解,溶液呈碱性,所以  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液应盛放在碱式滴定管中。②根据化合价升降相等和原子守恒,可以写出  $\text{BrO}_3^-$  与  $\text{I}^-$  在酸性条件下反应的离子方程式:  $\text{BrO}_3^- + 6\text{I}^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Br}^- + 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。③根据原子守恒和电子守恒可以找出关系式:  $\text{POBr}_3 \sim 3\text{Br}^- \sim 3\text{BrO}_3^- \sim 9\text{I}_2 \sim 18\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ , 25.00 mL  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液中  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  的物质的量为  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.025 \text{ L} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ,

$n(\text{POBr}_3) = \frac{1}{18} \times 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ,因为称取的  $\text{POBr}_3$  配制了 500 mL 溶液,滴定只消耗了 25 mL 溶液,所以

进入北京高考在线网站: <http://www.gaokaozx.com/> 获取更多高考资讯及各类测试题答案!



1.0 g 粗产品中  $\text{POBr}_3$  的质量为  $\frac{1}{18} \times 2.5 \times 10^{-3} \times \frac{500}{25} \times 287 \approx 0.797 \text{ g}$ , 所以该粗产品的纯度约为 79.7%。

28. 答案 (1)  $-18 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  (2 分)

(2) CD (2 分)

(3) ①  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  (2 分)

② 1 331 (2 分) 降低温度, 同时使用更高效的催化剂 (合理即可, 2 分)

(4)  $L_2$  (2 分)

(5) 负 (1 分)  $\text{SO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$  (2 分)

**命题透析** 本题以用 CO 处理含  $\text{SO}_2$  的废气为素材, 考查化学反应速率与化学平衡等知识, 意在考查分析应用的能力, 变化观念与平衡思想、证据推理与模型认知的核心素养。

**思路点拨** (1) 根据燃烧热可以写出热化学方程式: ①  $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -283 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,

②  $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -296 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , ③  $\text{S}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{S}(\text{g}) \quad \Delta H = +252 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 根据盖斯定律, 由

(①  $\times 2 -$  ② + ③) 可得热化学方程式:  $2\text{CO}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{g}) \quad \Delta H = -18 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 达到平衡状态时  $v_{\text{正}}(\text{CO}_2) = 2v_{\text{逆}}(\text{SO}_2)$ , A 项不符合题意; 根据碳原子守恒,  $n(\text{CO})$  与  $n(\text{CO}_2)$  的和在反应过程中一直保持不变, B 项不符合题意; 反应开始时  $n(\text{CO}) : n(\text{SO}_2) = 1 : 1$ , 二者的化学计量数之比为 2 : 1, 所以反应过程中  $n(\text{CO}_2) : n(\text{SO}_2)$  的值一直在发生变化,  $n(\text{CO}_2) : n(\text{SO}_2)$  的值不再改变时, 该反应达到平衡状态, C 项符合题意; 反应在绝热容器中进行, 体系温度不再改变时, 该反应达到平衡状态, D 项符合题意。

(3) ① 根据图中数据可得, 乙容器中 0 ~ 2 min 内  $\text{SO}_2$  的平均反应速率为  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , 故  $\text{CO}_2$  的平均反应速率为  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。② 根据三段式法可得:

甲容器  $2\text{CO}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{g})$

起始/( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )      8          4          0          0

转化/( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )      6          3          6          3

平衡/( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )      2          1          6          3

$$K_{\text{甲}} = \frac{6^2 \times 3}{2^2 \times 1} = 27。$$

丙容器  $2\text{CO}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{g})$

起始/( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )      6          3          0          0

转化/( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )      5.5      2.75      5.5      2.75

平衡/( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )      0.5      0.25      5.5      2.75

$$K_{\text{丙}} = \frac{5.5^2 \times 2.75}{0.5^2 \times 0.25} = 1\,331。该反应为放热反应, K_{\text{丙}} > K_{\text{甲}}, 说明丙容器中温度低, 但丙容器中反应速率快, 所以$$

丙容器中使用了更高效的催化剂。

(4) 横坐标为温度的倒数, 数值越大, 温度越低, 反应 2 为吸热反应, 降低温度时平衡常数  $K_p$  减小, 所以  $L_2$  表示反应 2 的变化曲线。网站: <http://www.gaokzx.com/> 获取更多高考资讯及各类测试试题答案!

(5)  $\text{SO}_2$  发生还原反应生成硫单质,所以石墨电极 I 的电极反应式为  $\text{SO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ ,a 极为负极,石墨电极 II 的电极反应式为  $\text{S}^{2-} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{S}$ 。

35. 答案 (1)6(1 分)  $\text{F} > \text{N} > \text{C}$ (2 分)

(2)Na、Al(2 分)  $5:1$ (2 分)

(3)小于(2 分)

(4) $\text{NH}_3$ (2 分)  $\text{CH}_4$  和  $\text{NH}_3$  的中心原子均为  $\text{sp}^3$  杂化,N 原子上有一对孤电子对,对成键电子有排斥作用(合理即可,2 分)

(5) $\frac{572 \times 10^{21}}{s^2 \cdot \rho \cdot N_A}$ (2 分)

**命题透析** 本题以常见元素为素材,考查电负性、电离能、 $\sigma$  键与  $\pi$  键、溶解性、晶体计算等知识,意在考查理解和迁移应用的能力,变化观念与平衡思想、证据推理与模型认知的核心素养。

**思路点拨** 前四周期的 a、b、c、d、e、f 六种元素的原子序数依次增大。基态 a 原子核外电子的 L 层电子数是 K 层的 2 倍,a 为 C 元素;b 原子基态时的 2p 轨道上有 3 个未成对的电子,b 为 N 元素;c 元素为最活泼的非金属元素,c 为 F 元素;d 元素核外有 3 个电子层,最外层电子数是核外电子总数的  $\frac{1}{6}$ ,d 为 Mg 元素;e 元素正三价离子的 3d 轨道为半充满状态,e 为 Fe 元素;f 元素与 b 元素位于同一主族,f 为第四周期 VA 族的 As 元素。

(1)基态镁原子的电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ ,电子占据 6 个原子轨道,有 6 种空间运动状态;C、N、F 元素的电负性由大到小的顺序为  $\text{F} > \text{N} > \text{C}$ 。

(2)第三周期中第一电离能小于 Mg 的元素有 Na、Al。乙烯分子中  $\sigma$  键与  $\pi$  键的数目之比为 5:1。

(3) $\text{NH}_3$  是极性分子,四氯化碳、甲烷是非极性分子,所以  $\text{NH}_3$  在四氯化碳中的溶解度小于甲烷在四氯化碳中的溶解度。

(4) $\text{CH}_4$  和  $\text{NH}_3$  的中心原子均为  $\text{sp}^3$  杂化,N 原子上有一对孤电子对,对成键电子有排斥作用,使得  $\text{NH}_3$  的键角小于  $109^\circ 28'$ , $\text{CH}_4$  分子中键角为  $109^\circ 28'$ 。

(5)由平面投影图可知,晶胞中位于顶点和体心的 d(Mg)原子个数为  $8 \times \frac{1}{8} + 1 = 2$ ,位于面上的 e(铁)原子个数为  $8 \times \frac{1}{2} = 4$ ,位于棱上和体内的 f(As)原子的个数为  $8 \times \frac{1}{4} + 2 = 4$ ,则得  $\text{Mg}_2\text{Fe}_4\text{As}_4$ ,最简化学式为

$\text{MgFe}_2\text{As}_2$ 。晶体的密度为  $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ,则有  $\rho = \frac{286 \times 2}{s^3 \cdot h \cdot N_A \cdot 10^{-21}}$ ,  $h = \frac{572 \times 10^{21}}{s^2 \cdot \rho \cdot N_A} \text{ nm}$ 。

36. 答案 (1)羟基、醚键(2 分)  $\text{HN}-\text{CH}_2\text{CH}_3$ (2 分)



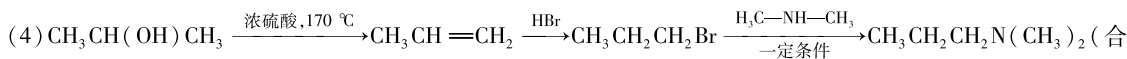
(2)加成反应(1 分)  $1$ (1 分)  $\text{CH}_3\text{CO}(\text{CH}_2)_4\text{OH} + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{CO}(\text{CH}_2)_4\text{Br} + \text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ (或  $2\text{CH}_3\text{CO}(\text{CH}_2)_4\text{OH} + 2\text{NaBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CH}_3\text{CO}(\text{CH}_2)_4\text{Br} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ )(2 分)

(3)4(2 分)  $\text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}-\text{CHO}$ (2 分)



进入北京高考在线 <http://www.gaokzx.com/> 获取更多高考资讯及各类测试试题答案!



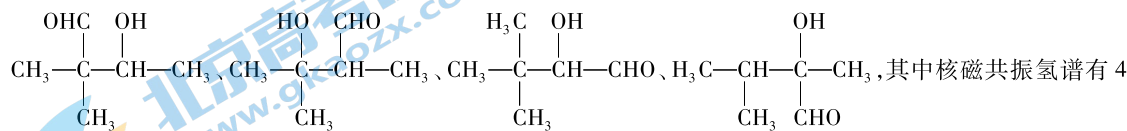


**命题透析** 本题以合成路线为素材,考查有机反应类型、官能团的性质、化学方程式的书写、合成路线的设计等知识,意在考查理解和迁移应用的能力,证据推理与模型认知的核心素养。

**思路点拨** (1) A 中含有羟基和醚键两种官能团;结合已知信息和 E 的结构简式可知, C 为  $\text{CH}_3\text{CO}(\text{CH}_2)_4\text{Br}$ 、D 为  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_3$ 。

(2) 对比 E、F 的结构简式可知, E→F 发生的反应为酮羰基的加成反应; B→C 的反应为醇的取代反应,生成卤代烃,化学方程式为  $\text{CH}_3\text{CO}(\text{CH}_2)_4\text{OH} + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{CO}(\text{CH}_2)_4\text{Br} + \text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  或  $2\text{CH}_3\text{CO}(\text{CH}_2)_4\text{OH} + 2\text{NaBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CH}_3\text{CO}(\text{CH}_2)_4\text{Br} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) 根据题给条件可知, B 的同分异构体中有醛基、羟基、三个甲基,符合条件的同分异构体有 4 种,分别是



其中核磁共振氢谱有 4 组峰,峰面积之比为 9:1:1:1 的结构简式为  $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OH})-\text{CH}-\text{CHO}$ 。

(4) 结合题中的信息和合成路线可知,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$  可由 1-溴丙烷和  $\text{CH}_3-\text{NH}-\text{CH}_3$  反应制得, 1-溴丙烷可由 2-丙醇先消去制得丙烯,然后丙烯与 HBr 加成制得,合成路线为  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{浓硫酸}, 170^\circ\text{C}} \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{HBr}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br} \xrightarrow[\text{一定条件}]{\text{H}_3\text{C}-\text{NH}-\text{CH}_3} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$ 。

## 理科综合·生物答案

第1~6小题,每小题6分。

1. 答案 D

**命题透析** 本题以治疗性药物递送为情境,考查细胞的结构与功能、免疫调节等相关知识,旨在考查考生的理解能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

**思路点拨** 根据题意“药物通过孔洞进入细胞”可知,让红细胞膜在低渗溶液中形成足够大的孔洞可让大分子药物进入细胞内,A项正确;根据“膜表面孔洞闭合”可知,利用红细胞递送时,药物的包裹依赖于细胞膜的流动性,B项正确;与病毒作为递送载体相比,红细胞无细胞毒性,安全性更高,C项正确;为避免发生血液凝集反应,在临床使用某人的红细胞递送药物时要进行严格的血型匹配,不能广泛应用于各类人群,D项错误。

2. 答案 B

**命题透析** 本题考查细胞的生命历程,旨在考查考生的理解能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

**思路点拨** 细胞增殖是细胞分化的基础,细胞分化是生物个体发育的基础,A项正确;端粒是染色体两端的一段特殊序列的DNA,细胞衰老可能与端粒缩短有关,B项错误;细胞凋亡是由基因所决定的细胞自动结束生命的过程,对于多细胞生物体完成正常发育起着非常关键的作用,C项正确;造血干细胞是分化程度较低的细胞,仍具有分裂和分化能力,D项正确。

3. 答案 C

**命题透析** 本题以“无义突变”和“遗传补偿”为情境,考查遗传与变异,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维和社会责任的核心素养。

**思路点拨** 分析题意可知,遗传补偿效应是生物的一种容错机制,有利于突变个体的正常发育和存活,A项正确;分析题意可知,在某mRNA中创建提前出现终止密码子可能触发遗传补偿效应,B项正确;根据题意可知,只有无义突变才会激活遗传补偿效应,基因突变不一定会导致终止密码子提前出现,C项错误;某些遗传病与基因突变引起的蛋白质功能异常有关,“遗传补偿”分子机制的发现为遗传病的治疗提供了新的思路,D项正确。

4. 答案 A

**命题透析** 本题以肿瘤细胞的靶向杀伤过程图解为情境,考查免疫调节等相关知识,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

**思路点拨** 根据题图可知,ADC通过胞吞作用进入靶细胞,该过程不需要转运蛋白参与,但消耗能量,A项错误;b表示溶酶体,ADC释放药物与溶酶体中的相关水解酶有关,B项正确;a的表达水平下降或结构改变会使ADC无法准确识别靶细胞,这是形成ADC耐药性的可能原因之一,C项正确;与常规化疗相比,图示治疗过程对正常细胞杀伤较少,对肿瘤患者的伤害较小,D项正确。

5. 答案 B

**命题透析** 本题考查生物进化与物种的形成,旨在考查考生的理解能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维和社会责任的核心素养。

**思路点拨** 新物种的形成是生物进化的结果,但生物进化不一定导致新物种形成,A项错误;四倍体西瓜与二倍体西瓜之间存在生殖隔离,二者属于不同物种,人工诱导四倍体西瓜的形成说明新物种的形成不一定要经过



地理隔离,B项正确;生存斗争是生物进化的动力,有利于生物进化,C项错误;任何一个物种都不是单独进化的,而是不同物种之间、生物与无机环境之间在相互影响中共同进化,一个物种的形成或绝灭会影响到其他物种的进化,D项错误。

## 6. 答案 C

**命题透析** 本题以曲线图为情境,考查植物生命活动的调节,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力、实验与探究能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

**思路点拨** 水稻幼苗不能直接吸收有机物,A项不合理;据图可知,较高浓度的FA对稗草根长的抑制作用大于对株高的抑制作用,B项不合理;分析题图可知,低浓度FA对稗草的生长具有促进作用,高浓度FA则抑制稗草生长,C项合理;图示实验结果体现的是FA对稗草幼苗生长的影响而不是对水稻幼苗生长的影响, $0.02\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 的FA不一定是促进水稻幼苗生长的最适浓度,D项不合理。

## 29. 答案 (除注明外,每空2分,共10分)

(1)(叶绿体的)类囊体薄膜 光能转变成(电能,电能转变成ATP和NADPH中的)化学能(1分)  $\text{O}_2$ (1分)

(2)膜两侧  $\text{H}^+$  浓度差(答案合理即可给分)

(3)Rubisco 酶活性下降, $\text{CO}_2$  固定减慢,暗反应速率下降

(4)缓解高温、强光照对光合作用的抑制(答案合理即可给分)

**命题透析** 本题考查光合作用的过程及其影响因素,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

**思路点拨** (1)分析题图可知,PS II、PS I 及 ATP 合成酶是参与光合作用光反应的重要物质,光反应发生的场所是叶绿体的类囊体薄膜,因此,PS II、PS I 及 ATP 合成酶分布于叶绿体的类囊体薄膜上;光反应能将光能转变成ATP和NADPH中的化学能;水光解后可产生  $\text{O}_2$  和  $\text{H}^+$ ,图中“?”表示的物质是  $\text{O}_2$ 。

(2)分析题图可知,在ATP合成酶的作用下, $\text{H}^+$  跨膜运输提供的电化学势能是ADP和Pi合成ATP所需能量的直接来源。

(3)与对照组相比,亚高温、强光照条件下,植株的气孔导度下降但胞间  $\text{CO}_2$  浓度较高,从暗反应角度分析,导致亚高温、强光照条件下,植株净光合速率较低的主要原因可能是亚高温、强光照引起Rubisco 酶活性下降, $\text{CO}_2$  固定减慢,暗反应速率下降。

(4)在高温、强光照下,过剩的光能可使D1蛋白失活,但番茄植株可以合成新的D1蛋白,以缓解高温强光对光合作用的抑制。

## 30. 答案 (除注明外,每空1分,共9分)

(1)电信号和化学信号(2分) 不属于 反射弧

(2)芬太尼受体(2分)  $\text{Ca}^{2+}$  内流

(3)可使机体对来自伤害性因素刺激引起的疾病等作出相应的判断,并采取保护措施减轻伤害,有利于机体的生存(答案合理即可给分,2分)

**命题透析** 本题以芬太尼的镇痛机制图为情境,考查神经调节,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维的核心素养。

**思路点拨** (1)感受器产生的兴奋传递至大脑皮层,需要多个神经元传递信息,兴奋在神经纤维上以电信号的形式进行传导,在神经元之间以化学信号的形式进行传递;由于痛觉的产生没有经过完整的反射弧,故不属于反射。反射的结构基础是反射弧。

(2)分析题图可知,芬太尼与芬太尼受体结合可促进  $\text{K}^+$  外流,使膜电位发生变化,从而抑制  $\text{Ca}^{2+}$  内流,减少神经递质释放,阻止痛觉冲动的传递,进而产生镇痛效应。

(3)逃避反应的产生可使机体对来自伤害性因素刺激引起的疾病等作出相应的判断,并采取保护措施减轻伤害,有利于机体的生存。

获取更多高考资讯及各类测试试题答案!

31. 答案 (除注明外,每空 2 分,共 10 分)

(1) 遮挡阳光,抑制浮游植物和沉水植物的生长;封闭水面导致水体中的溶氧量减少,引起其他水生生物死亡;阻断航道,影响航运和排泄等(任答 2 点,答案合理即可给分) 自身的生存能力很强;环境条件适宜;新环境缺乏天敌等(任答 2 点,答案合理即可给分)

(2) 降低(1 分) 生物防治(1 分) 寻找凤眼蓝的竞争者;合理引入凤眼蓝的天敌;寻找对凤眼蓝具有抑制作用的微生物等(任答一点,答案合理即可给分)

(3) 直接价值和间接

**命题透析** 本题以凤眼蓝为情境,考查生物多样性及环境保护的相关知识,旨在考查考生的理解能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维和社会责任的核心素养。

**思路点拨** (1) 凤眼蓝占据水面引起的主要危害包括:遮挡阳光,抑制浮游植物和沉水植物的生长;封闭水面导致水体中的溶氧量减少,引起其他水生生物死亡;阻断航道,影响航运和排泄等。凤眼蓝在原产地不会造成生态危害,引入我国却泛滥成灾的主要原因是:自身的生存能力很强;环境条件适宜;新环境缺乏天敌等。

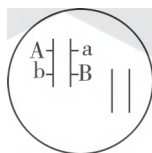
(2) 凤眼蓝是外来入侵物种,入侵会导致入侵地物种丰富度降低;某植物通过释放化学物质来抑制凤眼蓝的生根,这种防治方法属于生物防治。寻找凤眼蓝的竞争者;合理引入凤眼蓝的天敌;寻找对凤眼蓝具有抑制作用的微生物等都属于治理凤眼蓝入侵的生物防治思路。

(3) “在生长过程中能吸收水体中大量的氮、磷以及某些重金属元素”体现了生物多样性的间接价值;“整株均可作为家畜、家禽饲料;嫩叶及叶柄可作蔬菜;全株也可供药用,有清凉解毒、除湿祛风热等功效”体现了生物多样性的直接价值。

32. 答案 (除注明外,每空 2 分,共 10 分)

(1) aaBB、aaBb(1 分)

(2) 紫色小花:白色大花 = 1:1(1 分) 如右图



(3) ①实验方案:让该白色大花植株自交,观察并统计后代的表现型及比例(或让该白色大花植株测交,观察并统计后代的表现型及比例)

预期实验结果:后代表现型及比例为白色大花:白色小花 = 3:1(或后代表现型及比例为白色大花:白色小花 = 1:1)(两种方案任答一种,方案与预期实验结果对应即可) ②该植株细胞中丢失了含 A 基因的一条染色体或该植株细胞中染色体上 A 基因所在的片段发生缺失

**命题透析** 本题以某植物花色和花形的遗传为情境,考查遗传规律的相关知识,旨在考查考生的理解能力、获取信息的能力、实验与探究能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维和科学探究的核心素养。

**思路点拨** (1) 纯合的紫色小花植株和纯合的白色大花植株进行杂交, $F_1$  植株全为紫色大花,因此,两对性状中紫色和大花分别为显性性状。该植物白色大花的基因型为 aaBB、aaBb。

(2) 分析杂交实验过程和结果可知,两个纯合亲本的基因型分别为 AAbb 和 aaBB,且两对等位基因位于同一对同源染色体上(位置关系见答案), $F_1$  测交后代的表现型及比例为紫色小花:白色大花 = 1:1。

(3) ①若白色大花植株是由基因突变产生的,则该植株的基因型为 aaBb。可让该白色大花植株自交,观察并统计后代的表现型及比例;若后代表现型及比例为白色大花:白色小花 = 3:1,则说明导致该植株出现的原因是基因 A 突变成 a。利用测交方法验证也可以。②不考虑交叉互换和其他基因对植株花色及花形的影响,该植株出现的其他可能原因有:该植株细胞中丢失了含 A 基因的一条染色体或该植株细胞中染色体上 A 基因所在的片段发生缺失。

获取更多高考资讯及各类测试试题答案! <http://www.gaokzx.com/>



37. 答案 (除注明外,每空2分,共15分)

(1)经常使用有机磷农药的土壤 不需要(1分) 稀释涂布平板法 (适量)琼脂

(2)选择 对硫磷浓度最低

(3)微生物自身的降解能力;农药种类;土壤温度、水分、酸碱度、营养状况、氧气量等环境条件的影响等(答出两点,合理即可给分)

(4)这些微生物对同种有机磷农药降解的环境条件应基本相似(答案合理即可给分)

**命题透析** 本题以获得高效降解有机磷农药的微生物为情境,考查微生物的培养与应用,旨在考查考生的理解能力、实验与探究能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维和社会责任的核心素养。

**思路点拨** (1)在经常使用有机磷农药的土壤中,能降解有机磷农药的微生物较多,因此,要获得高效降解有机磷农药的微生物,A处所取土壤样品应取自经常使用有机磷农药的土壤。分解有机磷农药的目的微生物存在于土样中,因此,不需要对获取的土样进行灭菌处理。B处接种培养的目的是获得能降解有机磷农药的微生物单菌落,B处应采用稀释涂布平板法接种,以便于后续实验进行计数。B处培养所用的培养基应为固体培养基,因此,除CNFM、对硫磷外,该步骤所用培养基中应添加适量琼脂作为凝固剂。

(2)从功能上看,CNFM+对硫磷培养基属于选择培养基;C处检测后,应选择对硫磷浓度最低的锥形瓶内的微生物作为目的微生物,对硫磷浓度最低,说明被微生物分解的对硫磷最多,即降解的效果最好。

(3)影响微生物降解有机磷农药效果的主要因素包括:微生物自身的降解能力;农药种类;土壤温度、水分、酸碱度、营养状况、氧气量等环境条件的影响。

(4)要保证多种微生物能很好地发挥协同作用,这些微生物对同种有机磷农药降解的环境条件应基本相似。

38. 答案 (除注明外,每空2分,共15分)

(1)逆转录酶和 *Taq* 酶(或逆转录酶和耐高温的DNA聚合酶) 增强 *Bapt* 基因表达

(2)不能(1分) 因为红豆杉细胞中本身存在 *Bapt* 基因,不管超表达载体是否成功导入,都能与 *Bapt* 基因探针形成杂交分子(答案合理即可给分)

(3)p1303载体上含有潮霉素抗性基因 愈伤组织 紫杉醇的产量

(4)既能增加紫杉醇的产量,又保护了红豆杉(答案合理即可给分)

**命题透析** 本题考查基因工程,旨在考查考生的理解能力、实验与探究能力和综合运用能力,以及生命观念、科学思维和社会责任的核心素养。

**思路点拨** (1)过程①表示逆转录,需要的关键酶是逆转录酶;过程②加入 *Bapt* 引物,表示用PCR技术扩增 *Bapt* 基因,需要的关键酶是 *Taq* 酶。除具备基因载体所应有的共同特点外,p1303载体上可能含有增强 *Bapt* 基因表达的核苷酸序列,该序列是提高红豆杉细胞培养物中紫杉醇产量的关键序列。从基因表达载体的组成角度分析,该序列可能是使目的基因高效表达的增强子的元件。

(2)不能通过 *Bapt* 基因探针来检测步骤③是否成功,因为红豆杉细胞中本身存在 *Bapt* 基因,不管超表达载体是否成功导入,都能与 *Bapt* 基因探针形成杂交分子。

(3)从p1303载体的结构分析,过程④在培养基中加入潮霉素可筛选出成功导入了超表达载体的受体细胞,是因为p1303载体上含有潮霉素抗性基因;紫杉醇是红豆杉细胞的代谢产物,经过改造的红豆杉细胞经组织培养至愈伤组织阶段可进行紫杉醇提取。根据题干信息“研究人员通过构建紫杉醇合成关键酶基因(*Bapt*)的超表达载体来提高紫杉醇的产量”可知,为检验最终的实验目的是否达到,还应检测培养物中紫杉醇的产量。

(4)利用植物组织培养技术获得了大量的红豆杉细胞,并从中提取了一定量的紫杉醇,这样做既能增加紫杉醇的产量,又保护了红豆杉。