

第 I 卷(选择题共 126 分)

命题人：

审题人：

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 S-32 Cl-35.5 V-51 U-238

一、选择题：本大题共 13 小题，每小题 6 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.无机盐是某些化合物的重要组成成分,具有维持生物体生命活动的重要作用。下列叙述正确的是

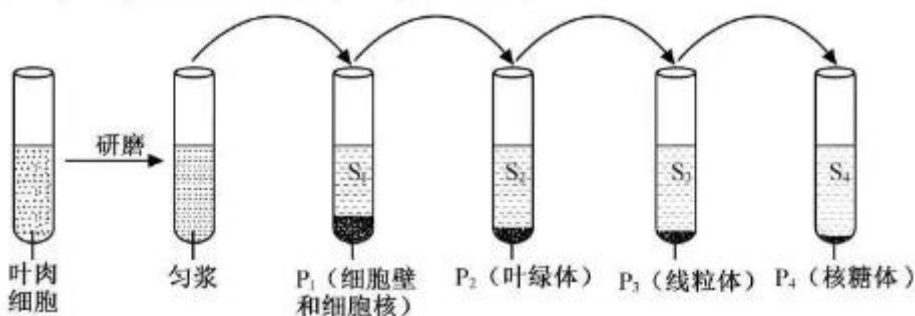
A. Ca^{2+} 与肌内的兴奋性无关

B. Mg^{2+} 是类胡萝卜素的必要成分

C. H_2PO_4^- 作为原料参与油脂的合成

D.细胞中不存在无机自然界没有的特殊元素

2.研究叶肉细胞的结构和功能时,取匀浆或上清液依次离心将不同的结构分开,其过程和结果如图所示, $\text{P}_1\sim\text{P}_4$ 表示沉淀物, $\text{S}_1\sim\text{S}_4$ 表示上清液



据此分析,下列叙述正确的是

A. P_2 、 P_3 、 P_4 和 S_3 均能合成相应的蛋白质

B. S_1 、 S_2 、 S_3 和 P_1 中均有膜结构的细胞器

C.DNA 仅存在于 P_1 、 P_2 和 P_3 中

D.ATP 仅在 P_2 和 P_3 中产生

3. 下列关于生物学实验的描述，正确的是

A. 在常温下，双缩脲试剂加入到酶溶液中一定能观察到紫色反应

B. “低温诱导染色体加倍”的实验中，作为对照的常温组也要用卡诺氏液处理

C. 洋葱根尖制成装片后进行低温处理，可观察到染色体加倍的细胞

D. 用蛋白质合成抑制剂处理,不影响细胞进入间期开始 DNA 复制

4.胎萌是指种子未脱离母体即发芽。下列关于种子胎萌和萌发的叙述,错误的是

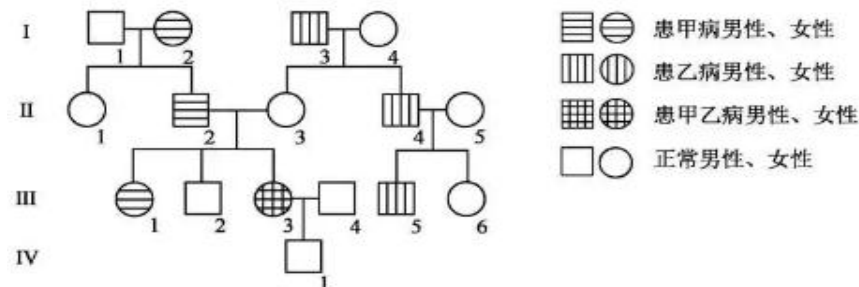
A.外施脱落酸,可抑制脱落酸受体缺失突变体发生胎萌

B.外施赤霉素合成抑制剂,种子萌发会受到抑制

C.抑制与脱落酸合成相关酶的基因表达,会引起胎萌

D.脱落酸高温下易降解,玉米即将成熟时持续干热之后又遇大雨,会引起胎萌

5.下图为甲、乙两种单基因遗传病的遗传家系图,其中一种遗传病为伴性遗传。人群中乙病的发病率为 $1/256$



下列叙述正确的是

A.甲病是伴 X 染色体隐性遗传病

B. II_3 和 III_6 的基因型不同

C.若 III_1 与某正常男性结婚,所生正常孩子的概率为 $25/51$

D.若 III_3 和 III_4 再生一个孩子,同时患两种病的概率为 $1/17$

6.某小岛上生活着自然寿命为一年半左右的某种鼠,数量较多且无迁入和迁出。研究人员通过等距布放鼠笼开展每月一次、为期一年的标志重捕,进行其种群特征的研究。下列叙述正确的是

A.利用标志重捕法所得的全部数据,不能估算出性别比例

B.标志重捕法可以估算该鼠的种群密度,但不能估算总个体数

C.若不同雄鼠很少在相同鼠笼布放点上被重捕,说明雄鼠具有领域

D.若资源均匀分布且有较强的种内竞争,其种群的分布型为随机分布

7. 下列有关叙述正确的是

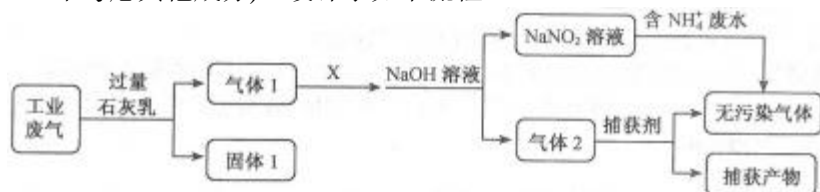
A.“煤饼烧蛎成灰”,这种灰称为“蜃”,主要成分为 $Ca(OH)_2$

B. 司南之杓(勺)投之于地,其柢(勺柄)指南”,司南中的“柢”的材质为 Fe_3O_4

C. 汽车尾气中含有的氮氧化物是汽油不完全燃烧造成的

D. 离子交换膜在工业上应用广泛,如在氯碱工业中使用阴离子交换膜

8. 为落实“五水共治”,某工厂拟综合处理含 NH_4^+ 废水和工业废气(主要含 N_2 、 CO_2 、 SO_2 、 NO 、 CO 不考虑其他成分),设计了如下流程:



下列说法不正确的是

A. 固体 I 中主要含有 $Ca(OH)_2$ 、 $CaCO_3$ 、 $CaSO_3$

B. X 可以是空气,且需过量

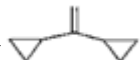
C. 气体 1 中主要含有的气体: N_2 、 NO 、 CO


D. 处理含 NH_4^+ 废水时,发生反应的离子方程式为: $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_2^- = \text{N}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

9. 下列说法正确的是

A. 用福尔马林对种子消毒不属于蛋白质变性

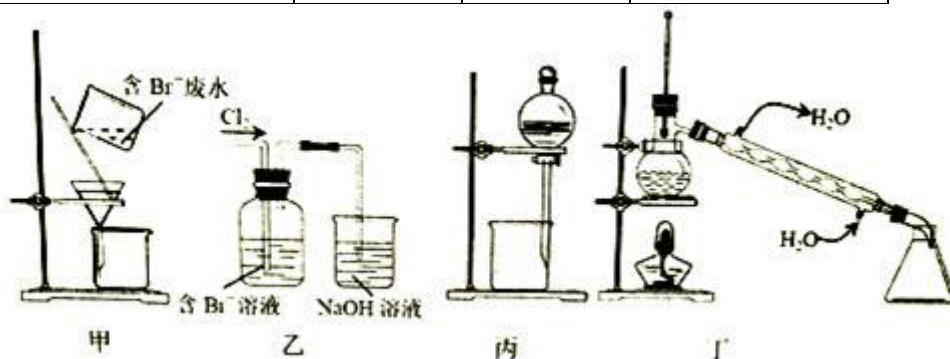
B. 所有糖类、油脂和蛋白质等营养物质在人体吸收后都能被水解利用

C. 1, 1-二环丙基乙烯()二氯代物有 8 种

D. 实验证实化合物  可使 Br_2 的 CCl_4 溶液褪色,说明该分子中存在独立的碳碳单键和碳碳双键

10. 一种从含 Br^- 废水中提取 Br_2 的过程,包括过滤、氧化、正十二烷萃取及蒸馏等步骤。已知:

	Br_2	CCl_4	正十二烷
密度/ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$	3.119	1.595	0.753
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	58.76	76.8	215~217



下列说法正确的是

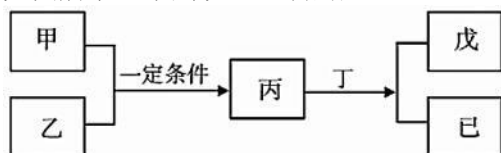
A. 用甲装置过滤时,需不断搅拌

B. 用乙装置将 Br^- 氧化为 Br_2

C. 丙装置中用正十二烷而不用 CCl_4 ,是因为其密度小

D. 可用装置丁进行蒸馏,先收集正十二烷再收集 Br_2

11. W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的短周期主族元素,其中 Y 元素在同周期中离子半径最小;甲、乙分别是元素 Y、Z 的单质;丙、丁、戊是由 W、X、Y、Z 元素组成的二元化合物,常温下丁为液态;戊为酸性气体,常温下 $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 戊溶液的 pH 大于 2。上述物质转化关系如图所示。下列说法正确的是



A. 原子半径: $\text{Z} > \text{Y} > \text{X} > \text{W}$

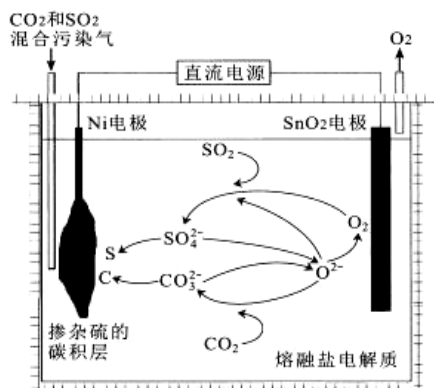
B. W、X、Y、Z 不可能同存于一种离子化合物中

C. W 和 X 形成的化合物既可能含有极性键也可能含有非极性键

D. 比较 XZ 非金属性强弱时,可比较其最高价氧化物对应的水化物的酸性

12. 电解法处理 CO_2 和 SO_2 混合污染气的原理如图所示,电解质为熔融碳酸盐和硫酸盐,通电一段时间后, Ni 电极表面形成掺杂硫的碳积层。下列说法错误的是

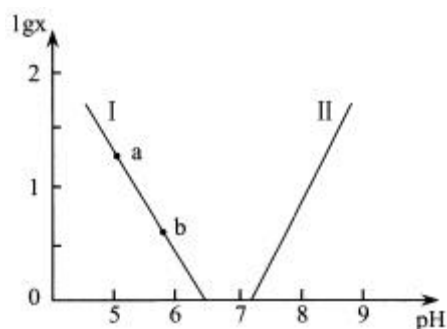
A. Ni 电极表面发生了还原反应



- B. 阳极的电极反应为： $2\text{O}^{2-} - 4\text{e}^- = \text{O}_2\uparrow$
 C. 电解质中发生的离子反应有： $2\text{SO}_2 + 4\text{O}^{2-} = 2\text{SO}_4^{2-}$
 D. 该过程实现了电解质中碳酸盐和硫酸盐的自补充循环

13. 人体血液存在 $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$, $\text{HPO}_4^{2-}/\text{H}_2\text{PO}_4^-$ 等缓冲对。常温下, 水溶液中各缓冲对的微粒浓度之比的对数值 $\lg x$ [x 表示 $c(\text{H}_2\text{CO}_3)/c(\text{HCO}_3^-)$ 或 $c(\text{HPO}_4^{2-})/c(\text{H}_2\text{PO}_4^-)$] 与 pH 的关系如图所示。已知碳酸 $\text{pK}_{\text{a}1}=6.4$ 、磷酸 $\text{pK}_{\text{a}2}=7.2$ 。则下列说法正确的是

- A. 曲线 I 表示 $\lg[c(\text{HPO}_4^{2-})/c(\text{H}_2\text{PO}_4^-)]$ 与 pH 的变化关系
 B. a→b 的过程中, 水的电离程度逐渐减小
 C. 当 $c(\text{H}_2\text{CO}_3)=c(\text{HCO}_3^-)$ 时, $c(\text{HPO}_4^{2-})=c(\text{H}_2\text{PO}_4^-)$
 D. 当 pH 增大时, $\frac{c(\text{HCO}_3^-) \cdot c(\text{H}_2\text{PO}_4^-)}{c(\text{HPO}_4^{2-})}$ 逐渐减小



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. 下列说法中正确的是

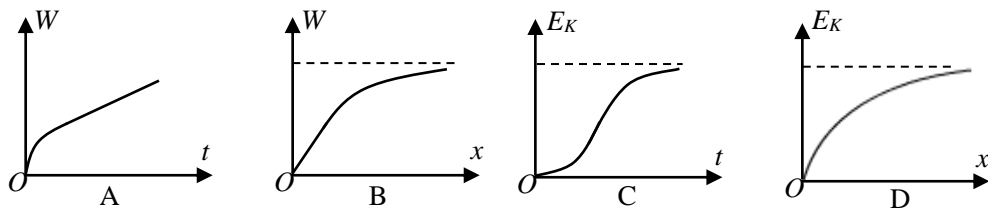
A. 某种放射性元素 X 的半衰期为 T ，现有 50 个这种原子核，经历一个半衰期 T 后，一定有 25 个 X 原子核发生了衰变

B. 中子星的密度高达 $10^{16} \sim 10^{19} \text{ kg/m}^3$ ，像这样的天体表面的引力，牛顿的引力定律仍然适用

C. 在康普顿效应中，当入射光子与晶体中的电子碰撞时，把一部分动量转移给电子，因此光子散射后波长变短

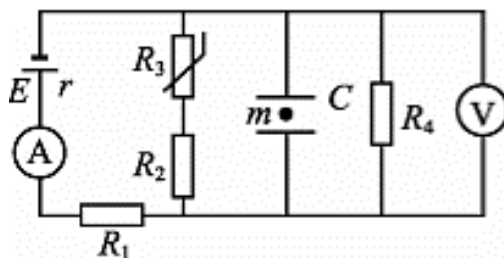
D. 将核子束缚在原子核内的核力，是不同于万有引力和电磁力的另一种相互作用

15. 一辆汽车从静止开始先匀加速启动，达到某一速度后以恒定功率运动，最后做匀速运动。下列反映汽车运动的动能 E_k 、牵引力对汽车做的功 W 随运动时间 t 、运动位移 x 变化图像中可能正确的是



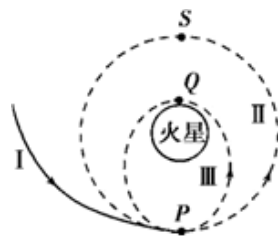
16. 如图所示的电路中, R_1 、 R_2 、 R_4 均为定值电阻, R_3

为热敏电阻 (温度升高, 电阻减小), 电源的电动势为 E , 内阻为 r , 电压表和电流表均可视为理想电表。初始状态时电容器中有一个质量为 m 的带电小尘埃处于静止状态。当环境温度降低时, 下列说法正确的是



- A. 电压表示数减小，电流表示数增大
 B. 电源的输出功率可能先减小后增大
 C. 电压表和电流表的示数变化量之比保持不变
 D. 在到达极板之前，带电尘埃的电势能将一直增大

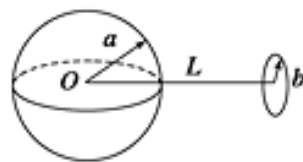
17. 如图所示是某着陆器经过多次变轨后登陆火星的轨迹图，着陆器先在轨道 I 上运动，然后改在圆轨道 II 上运动，最后在椭圆轨道 III 上运动，着陆器变轨过程中的质量变化忽略不计。P 点是轨道 I、II、III 的交点，轨道上的 P、S、Q 三点与火星中心在同一直线上，P、Q 两点分别是椭圆轨道的远火星点和近火星点。且 $PQ=2QS=2l$ ，着陆器在轨道 I 上经过 P 点的速度为 v_1 ，在轨道 II 上经过 P 点的速度为 v_2 ，在轨道 III 上经过 P 点的速度为 v_3 ，着陆器在 Q 点的速度为 v_Q ，下列说法正确的是



- A. $v_1 > v_2 > v_Q > v_3$
 B. 对于着陆器与火星组成的系统，着陆器在轨道 III 上的机械能大于在轨道 II 上的机械能
 C. 着陆器在轨道 III 上经过 P 点的加速度为 $\frac{2v_2^2}{3l}$

D. 着陆器在轨道 II 上由 P 点到 S 点的时间与轨道 III 上由 P 点到 Q 点的时间之比是 $\sqrt{3}:\sqrt{2}$

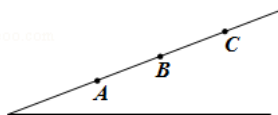
18. 如图所示，在一个真空环境里，有一个原来不带电的空心导体球，半径为 a ；另有一个半径为 b 的细绝缘环，环心与球心连线长为 L ($L > a$)，连线与环面垂直，已知环上均匀带有正电荷，总电荷量为 Q 。现将导体球接地(取大地或无穷远处电势为零，与带电量为 q 的点电荷相距 r



处电势 $\varphi = k \frac{q}{r}$ ， k 为静电力恒量)，当系统达到静电平衡状态后，下列说法正确的是

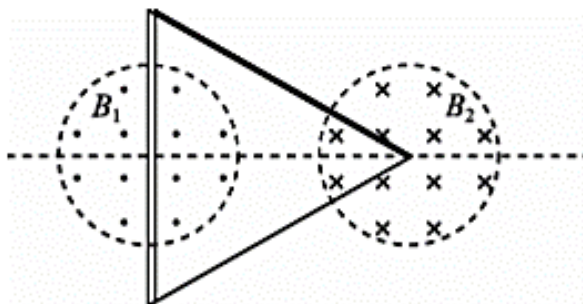
- A. 球面上感应电荷量为 $q_{\text{感}} = -\frac{aQ}{\sqrt{b^2 + L^2}}$ B. 球面上感应电荷量为 $q_{\text{感}} = -\frac{aQ}{L}$
 C. 感应电荷在 O 点的场强为 $E_{\text{感}} = k \frac{Q}{L^2}$ D. 感应电荷在 O 点的场强为 $E_{\text{感}} = k \frac{Q}{a^2}$

19. 飞机在空中水平匀速直线飞行，间隔相同时间 Δt 先后投下三颗炸弹，分别落在迎面的山坡上 A、B、C 三点（空气阻力不计），如图所示。炸弹落在 A、B 两点的时间间隔为 t_1 ，落在 B、C 两点的时间间隔为 t_2 ，A、B 两点的间距为 S_{AB} ，B、C 两点的间距为 S_{BC} 。则有

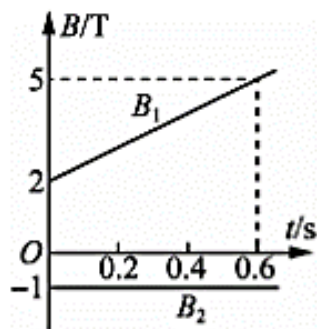


- A. $\Delta t > t_1 > t_2$ B. $\Delta t > t_2 > t_1$ C. $S_{AB} < S_{BC}$ D. $S_{AB} > S_{BC}$

20. 如图甲所示，静止在水平面上的等边三角形金属线框，匝数 $n=20$ ，总电阻 $R=2.5\Omega$ ，边长 $L=0.3\text{m}$ ，处在两个半径均为 $r=0.1\text{m}$ 的圆形匀强磁场中，线框顶点与右侧圆心重合，线框底边与左侧圆直径重合，磁感应强度 B_1 垂直水平面向外； B_2 垂直水平面向里， B_1 、 B_2 随时间 t 的变化如图乙所示，线框一直处于静止状态，计算过程中取 $\pi=3$ ，下列说法正确的是



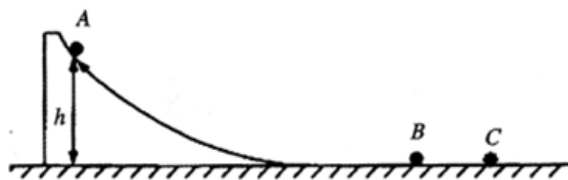
甲



乙

- A. 线框具有向左的运动趋势 B. $t=0$ 时刻穿过线框的磁通量为 0.5Wb
 C. $t=0.4\text{s}$ 时刻线框中感应电动势为 1.5V D. $0\sim 0.6\text{s}$ 内通过线框横截面电荷量为 0.36C

21. 如图所示, 弧形轨道固定于足够长的水平轨道上, 弧形轨道与水平轨道平滑连接, 水平轨道上放有处于静止状态小球 B 和 C。小球 A 从弧形轨道上离地面高 h 处由静止释放, 球 A 与球 B 发生无机械能损失的弹性正碰, 球 B 与球 C 碰撞后粘在一起, 已知所有接触



面均光滑, A、C 两球的质量相等, B 球的质量为 A 球质量的 3 倍, 如果让小球 A 从 $h=0.2\text{m}$ 处静止释放, 则下列说法正确的是 (重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$)

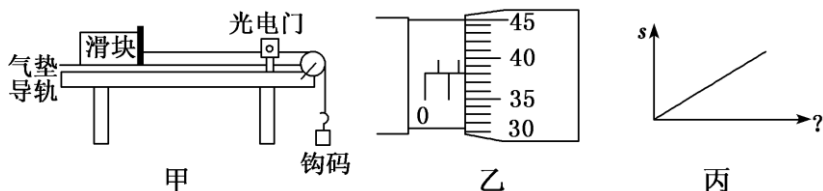
- A. A 球与 B 球只相碰一次 B. A 球与 B 球相碰两次
 C. A 球的最后速度为 $\frac{3}{5}\text{m/s}$
 D. 碰撞过程中损失的机械能是 A 球第一次刚滑到水平面上时动能的 $\frac{3}{16}$

第 II 卷(共 174 分)

三、本卷包括必考题和选考题两部分。第 22 题~第 32 题为必考题, 每个试题考生都应作答。第 33 题~第 38 题为选考题, 考生根据要求作答, 须用黑色签字笔在答题卡上规定的区域书写作答, 在试题卷上作答无效。

(一) 必考题(共 11 题, 计 129 分)

22. (6 分) 某同学用探究动能定理的装置测滑块的质量 M 。如图甲所示, 在水平气垫导轨上靠近定滑轮处固定一个光电门。让一带有遮光片的滑块自某一位置由静止释放, 计时器可以显示出遮光片通过光电门的时间 t (t 非常小), 同时用米尺测出释放点到光电门的距离 s 。

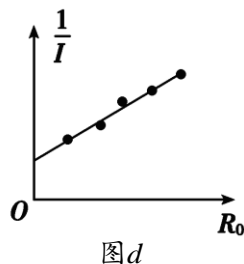
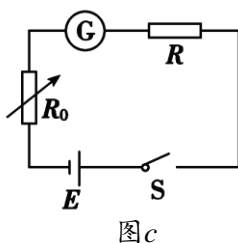
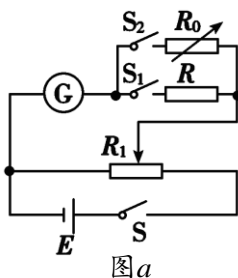
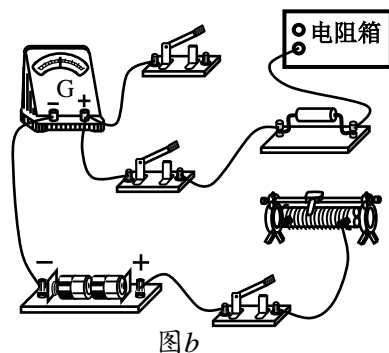


- (1) 该同学用螺旋测微器测出遮光片的宽度 d ，如图乙所示，则 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ mm。
- (2) 实验中多次改变释放点，测出多组数据，描点连线，做出的图像为一条倾斜直线，如图丙所示。图像的纵坐标 s 表示释放点到光电门的距离，则横坐标表示的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- A. t B. t^2 C. $\frac{1}{t}$ D. $\frac{1}{t^2}$
- (3) 已知钩码的质量为 m ，图丙中图线的斜率为 k ，重力加速度为 g 。根据实验测得的数据，写出滑块质量的表达式 $M = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用字母表示)

23. (9 分)

实验室提供了下列器材来测定电阻 R 的阻值：

- A. 待测电阻 R (阻值约 $8\text{k}\Omega$)
 B. 滑动变阻器 R_1 ($0 \sim 20\Omega$)
 C. 电阻箱 R_0 (最大阻值 99999.9Ω)
 D. 灵敏电流计 G ($500\mu\text{A}$ ，内阻不可忽略)
 E. 直流电源 E (3V ，内阻不计)
 F. 开关、导线若干



(1) 甲同学用图 a 所示的电路进行实验。

① 请在图 b 中用笔画线代替导线，完成实物电路的连接。

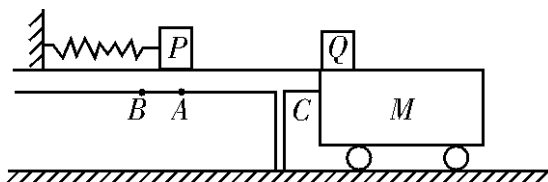
② 先将滑动变阻器的滑动头移到 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“左”或“右”) 端，再接通开关 S ；保持 S_2 断开，闭合 S_1 ，调节 R_1 使电流计指针偏转至某一位置，并记下电流 I_1 ；

③ 断开 S_1 ，保持 R_1 滑片位置不变，调整电阻箱 R_0 阻值在 $10\text{k}\Omega$ 左右，再闭合 S_2 ，调节 R_0 阻值使得电流计读数为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 时， R_0 的读数即为电阻的阻值。

(2) 乙同学查得该灵敏电流计的内阻为 R_g ，采用图 c 进行实验，改变电阻箱电阻 R_0 值，读

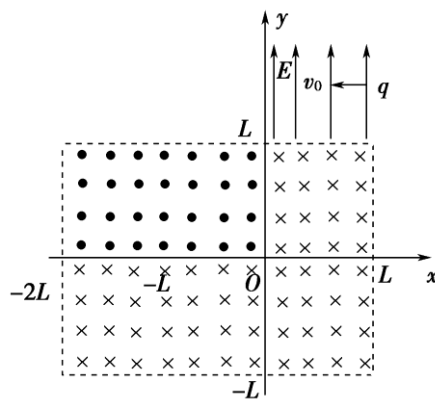
出电流计相应的电流 I ，由测得的数据作出 $\frac{1}{I}-R_0$ 图象如图 d 所示，图线纵轴截距为 m ，斜率为 k ，则待测电阻 R 的阻值为_____。

24. (14 分)如图所示，质量为 $m_1=1\text{ kg}$ 的小物块 P 置于桌面上的 A 点并与弹簧的右端接触(不拴接)，轻弹簧左端固定，且处于原长状态。质量 $M=3.5\text{ kg}$ 、长 $L=1.5\text{ m}$ 的小车静置于光滑水平面上，其上表面与水平桌面相平，且紧靠桌子右端。小车左端放有一质量 $m_2=0.5\text{ kg}$ 的小滑块 Q 。现用水平向左的推力将 P 缓慢推至 B 点(弹簧仍在弹性限度内)时，撤去推力，此后 P 沿桌面滑到桌子边缘 C 时速度为 2 m/s ，并与小车左端的滑块 Q 相碰，最后 Q 停在小车的右端，物块 P 停在小车上距左端 0.35 m 处。已知 AB 间距离 $L_1=5\text{ cm}$ ， AC 间距离 $L_2=90\text{ cm}$ ， P 与桌面间动摩擦因数 $\mu_1=0.4$ ， P 、 Q 与小车表面间的动摩擦因数 $\mu_2=0.1$ ，(g 取 10 m/s^2)求：



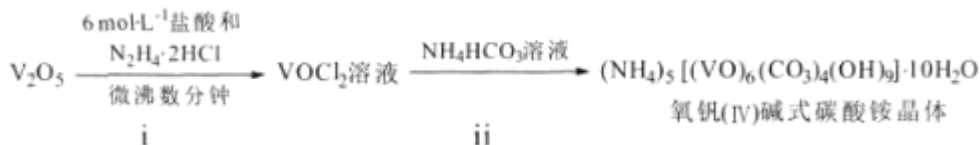
- (1) 弹簧的最大弹性势能；
- (2) 小车最后的速度 v ；
- (3) 滑块 Q 与车相对静止时 Q 到桌边的距离。

25. (18 分) 如图所示，在直角坐标系 xOy 平面的第一、四象限内各有一个边长为 L 的正方形匀强磁场区域，第二、三象限区域内各有一个高 L ，宽 $2L$ 的长方形匀强磁场，其中在第二象限内有垂直坐标平面向外的匀强磁场，第一、三、四象限内有垂直坐标平面向里的匀强磁场，各磁场的磁感应强度大小均相等，第一象限的 $0 \leq x \leq L$ 、 $L \leq y \leq 2L$ 的区域内，有沿 y 轴正方向的匀强电场。现有一质量为 m 、电荷量为 q 的带负电粒子从坐标 $(L, 3L/2)$ 处以初速度 v_0 沿 x 轴负方向射入电场，射出电场时通过坐标 $(0, L)$ 点，不计粒子重力。



- (1) 求电场强度大小 E ；
- (2) 为使粒子进入磁场后途经坐标原点 O 到达坐标 $(-L, 0)$ 点，求匀强磁场的磁感应强度大小 B ；

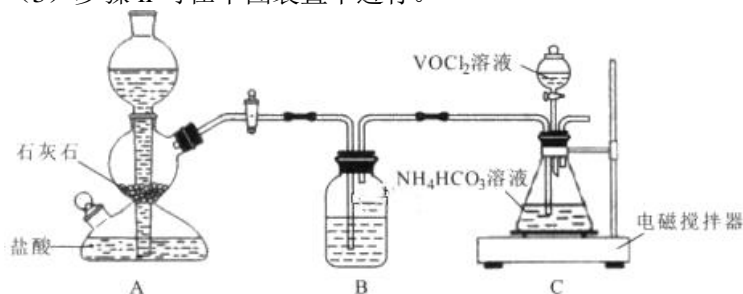
26. (15 分) 二氧化钒 (VO_2) 是一种新型热敏材料。+4 价的钒化合物在弱酸性条件下易被氧化。实验室以 V_2O_5 为原料合成用于制备 VO_2 的氧钒 (IV) 碱式碳酸铵晶体，过程如下：



回答下列问题：

- (1) VOCl_2 中 V 的化合价为_____。
- (2) 步骤 i 中生成 VOCl_2 的同时生成一种无色无污染的气体，该化学方程式为_____。也可只用浓盐酸与 V_2O_5 来制备 VOCl_2 溶液，该法的缺点是_____。

(3) 步骤 ii 可在下图装置中进行。



① 反应前应通入 CO_2 数分钟的目的是_____。

② 装置 B 中的试剂是_____。

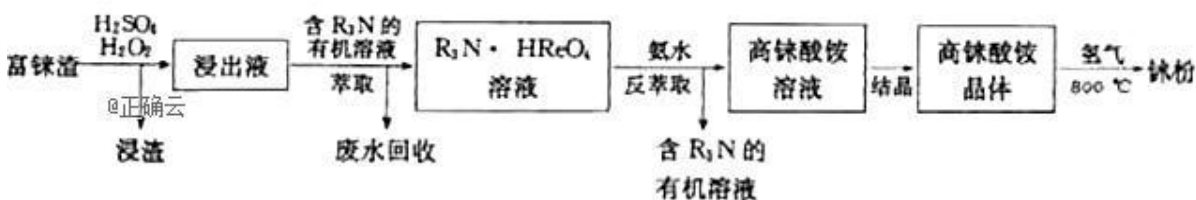
(4) 测定氧钒(IV) 碱式碳酸铵晶体粗产品中钒的含量。

称量 $a\text{g}$ 样品于锥形瓶中, 用 20mL 蒸馏水与 30mL 混酸溶解后, 加 0.02mol/L KMnO_4 溶液至稍过量, 充分反应后继续加 $1\%\text{NaNO}_2$ 溶液至稍过量, 再用尿素除去过量的 NaNO_2 , 最后用 $\text{cmol/L}(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液滴定至终点, 消耗体积为 bmL 。滴定反应为: $\text{VO}_2^+ + \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ = \text{VO}^{2+} + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$ 。

① KMnO_4 溶液的作用是 _____, NaNO_2 溶液的作用是 _____。

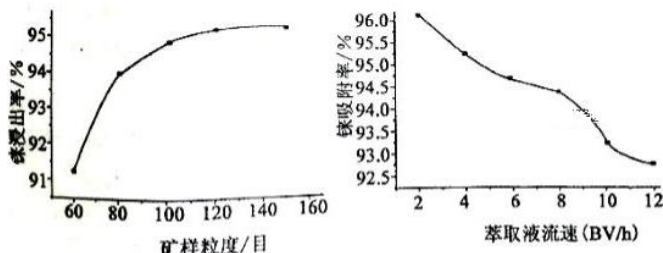
② 粗产品中钒的质量分数的表达式为_____。

27. (14 分) 金属铼熔点高、耐磨、耐腐蚀, 广泛用于航天航空等领域。工业上用富铼渣(含 ReS_2)制得铼粉, 其工艺流程如下图所示:



回答下列问题

(1) 下图是矿样粒度与浸出率关系图, 浸出时应将富铼渣粉碎至_____目; 请给出提高铼浸出率的另外两种方法:_____。浸出反应中 ReS_2 转化为两种强酸, 请写出铼浸出反应的离子方程式:_____。



(2) 上图表示萃取液流速与铼吸附率关系。结合实际工业生产效益, 萃取剂流速宜选用的范围是_____ BV/h 。

(3) 已知高铼酸铵不溶于冷水, 易溶于热水。提纯粗高铼酸铵固体的方法是_____。

(4) 高铼酸铵热分解得到 Re_2O_7 , 写出氢气在 800°C 时还原 Re_2O_7 制得铼粉的化学方程式_____。

(5) 整个工艺流程中可循环利用的物质有: H_2SO_4 、_____、_____。

28. (14 分) 氮及其化合物对环境具有显著影响。

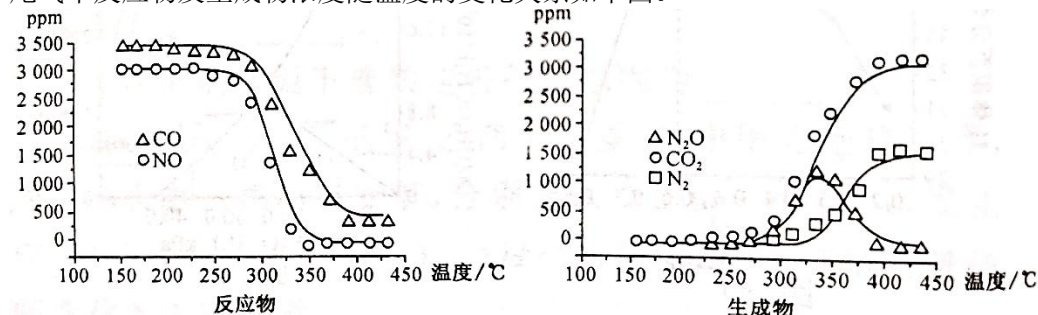
则 $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

第二步: $\text{N}_2\text{O}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{k_2} 2\text{NO}_2(\text{g})$ (慢反应)

D. 第二步反应的活化能比第一步反应的活化能高

时间/min	0	2	4	6	8	10	12
压强/kPa	75	73.4	71.95	70.7	69.7	68.75	68.75

尾气中反应物及生成物浓度随温度的变化关系如下图。



② 反应 V 的活化能 _____ 反应 VI 的活化能 (填 “>”、“<” 或 “=”)，理由是 _____。

29.(10 分)某同学进行“探究环境因素对光合作用的影响”的活动,以黑藻、 NaHCO_3 溶液、精密 pH 试纸、100W 聚光灯、大烧杯和不同颜色的玻璃纸等为材料用具。回答下列问题

(1)选用无色、绿色、红色和蓝色的 4 种玻璃纸分别罩住聚光灯,用于探究_____。

在相同时间内,用_____玻璃纸罩住的实验组 O_2 释放量最少。光合色素主要吸收_____光吸收的光能在叶绿体内将 H_2O 分解为_____。

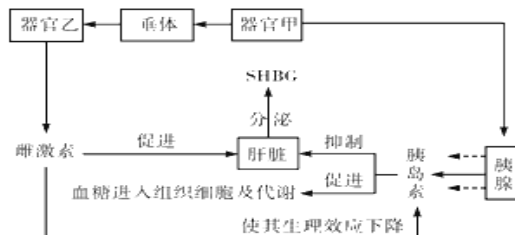
(2)用精密试纸检测溶液 pH 值来估算光合速率变化,其理由是_____,引起溶液 pH 的改变。

(3)若将黑藻从适宜温度移到高温的溶液环境,一段时间后,其光合作用的强度和呼吸作用的强度分别将_____,其主要原因是_____。

30. (8 分)妊娠期糖尿病对母亲和胎儿的巨大危害已引起人们的高度重视,其预防、诊断及治疗已成为当今研究的热点。请分析以下材料并回答问题:

材料一:“性激素结合球蛋白”(SHBG)是由肝脏合成并分泌的一种糖蛋白,能特异性结合并转运性激素。

材料二:胰岛素抵抗是指胰岛素含量正常而靶器官对其敏感性低于正常的一种状态,这是妊娠期一种正常的生理性抵抗。此现象随孕周增加而加重,为代偿下降的胰岛素敏感性,其分泌量也相应增加(用“ \rightarrow ”表示)。尽管所有孕妇在妊娠期都有上述调节过程,但少数人却发生胰岛 B 细胞分泌功能衰竭而使血糖升高,导致妊娠期糖尿病发生。



(1)细胞中合成性激素的细胞器是_____;参与肝细胞合成 SHBG 过程的 RNA 有_____。

(2)器官甲是_____;“器官甲 \rightarrow 垂体 \rightarrow 器官乙 \rightarrow 雌激素”的过程体现了激素分泌的_____调节。

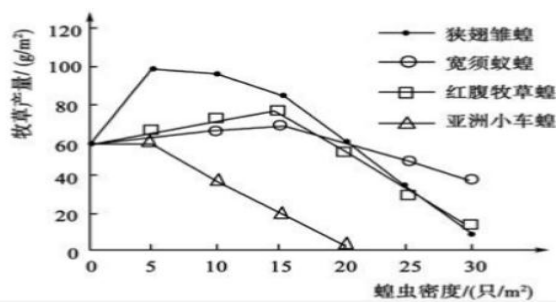
(3)雌激素水平升高使胰岛素靶器官对胰岛素敏感性下降,表现为组织细胞吸收利用葡萄糖的量_____ (增加、减少),对肝脏中糖原分解为葡萄糖的抑制_____ (增强、减弱)。

(4)SHBG 的分泌过程中,雌激素与胰岛素表现为_____作用。正常的生理性胰岛素抵抗有利于胎儿在发育过程中利用葡萄糖。研究表明 SHBG 含量_____ (高、低)是由于胰岛素抵抗最终造成的结果。

31.(12分)已知某二倍体雌雄同株(正常株)植物,基因t纯合导致雄性不育而成为雌株,宽叶与窄叶由等位基因(A,a)控制。将宽叶雌株与窄叶正常株进行杂交实验,其F₁全为宽叶正常株。F₁自交产生F₂,F₂的表现型及数量:宽叶雌株 749 株、窄叶雌株 251 株、宽叶正常株 2250 株、窄叶正常株 753 株。回答下列问题

- (1)与正常株相比,选用雄性不育株为母本进行杂交实验时操作更简便,不需进行_____处理。授粉后需套袋,其目的是_____。
- (2)为什么 F₂ 会出现上述表现型及数量?_____。
- (3)若取 F₂ 中纯合宽叶雌株与杂合窄叶正常株杂交,则其子代(F₃)的表现型及比例为_____, F₃ 群体随机授粉,F₄ 中窄叶雌株所占的比例为_____。
- (4)选择 F₂ 中的植株,设计杂交实验以验证 F₁ 植株的基因型,用遗传图解表示。

32. (9分)近年来,蝗虫在内蒙古鄂尔多斯等地爆发成灾,数千万亩的天然草牧场遭受了蝗虫的蚕食,严重威胁当地的牧业生产。为此,当地科学工作者进行相关实验来研究内蒙古草原上四种主要蝗虫密度对牧草产量(牧草产量=牧草补偿量-蝗虫取食量)的影响,结果如图所示。请回答:



- (1) 该实验的自变量是_____, 根据实验结果可建立_____模型。
- (2) 通常采用_____法调查狭翅雏蝗的种群密度, 此方法的关键在于_____。当狭翅雏蝗密度为 5 只/m² 时, 牧草产量增加, 原因是_____。
- (3) 对该草原危害最大的蝗虫是_____, 它与其他蝗虫的关系是_____。鄂尔多斯草原群落的_____是区别不同草原群落的重要特征。

(二)选考题: (每学科 15 分, 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,并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致,在答题卡上的选答区域的指定位置答题。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)以下说法正确的是_____。(填正确答案标号,选对一个得2分,选对两个得4分,选对三个得5分。每选错一个扣3分,最低得分为0分)

A. 春节期间海南出现了大雾,导致轮渡不能正常运行而出现空前的车辆和旅客滞留,出现大雾的原因主要是因为工业污染

B. 利用单分子油膜法测分子直径大小的实验中,要求撒一些痱子粉,是为了使油膜尽量散开来

C. 干湿泡温度计的湿泡显示的温度低于干泡显示的温度,这是湿泡外纱布中的水蒸发吸热的结果

D. 液晶具有液体的流动性又具有晶体的各向异性

E. 密闭容器中液体上方的饱和汽压随温度的升高而增大

(2)(10分)如图所示为一种测量粉末状物质实际体积的装置,其中A

容器的容积为 $V_A=300\text{cm}^3$, K 是连通大气的阀门, C 为一水银槽,通过橡皮管与容器 B 相通,连通 A 、 B 的管道很细,其容积可忽略。

下面是测量某种粉末体积的操作过程:①打开 K , 移动 C , 使 B 中水银面降低到与标记 M 相平;②关闭 K , 缓慢提升 C , 使 B 中水银面升到与标记 N 相平, 量出 C 的水银面比标记 N 高 $h_1=25\text{cm}$;

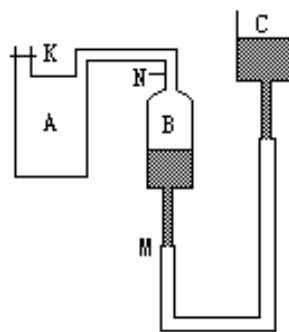
③打开 K , 装入待测粉末, 移动 C , 使 B 内水银面降到 M 标记处;

④关闭 K , 提升 C , 使 B 内水银面升到与 N 标记相平, 量出 C 中水银面比标记 N 高 $h_2=75\text{cm}$;

⑤从气压计上读得当时大气压为 $p_0=75\text{cmHg}$. 试根据以上数据求:

(i) 标记 M 、 N 之间 B 容器体积;

(ii) A 中待测粉末的实际体积 (设整个过程中温度不变)。



34. 【物理——选修3—4】(15分)

(1)(5分)一列简谐横波沿 x 轴的负方向传播, 振幅为 4cm , 周期为 T . 已知在 $t=0$ 时刻波上平衡位置相距 40cm 的两质点 a 、 b 的位移都是 2cm , 但运动方向相反, 其中质点 a 沿 y 轴正方向运动, 如图所示, 下列说法正确的是

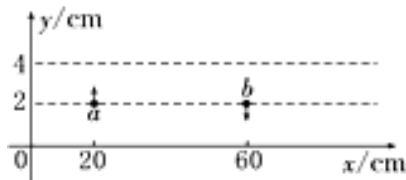
A. 该列简谐横波波长可能为 7.5cm

B. 该列简谐横波波长可能为 3cm

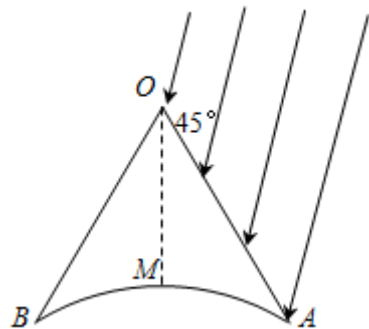
C. 质点 a 振动周期是 1.2s

D. 当质点 a 的位移为 $+4\text{cm}$ 时, 质点 b 的位移为 0

E. 在 $t=\frac{T}{3}$ 时刻质点 b 的位移是 -4cm

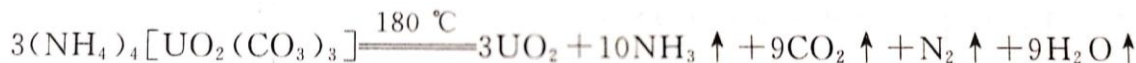


(2)(10 分) 某种柱状透明工艺品 截面形状如图所示, AO、BO 为夹角 60° 的平面, 底部 AMB 为半径为 R 的一段圆弧, 其对应的圆心角也为 60° ; 圆心在 $\angle AOB$ 的角平分线 OM 延长线上。一束单色平行光沿与 OA 面成 45° 角的方向斜向下射向 OA 面, 经 OA 折射进入该柱状介质内, 已知介质折射率为 $\sqrt{2}$ 。



- (i) 通过计算说明在介质 OA 面的折射光线的方向;
(ii) 求底部弧面 AMB 有光线射出 部分对应的弧长 (不考虑二次反射)。

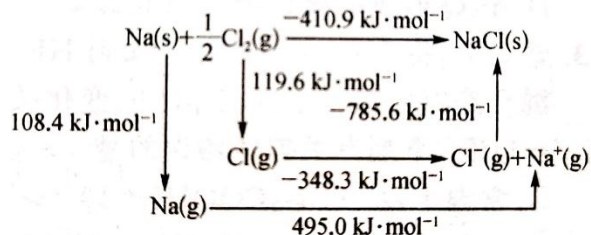
35. (15 分) UO_2 与铀氮化物是重要的核燃料, 已知:



回答下列问题:

- (1) 基态氮原子价电子排布图为_____。
(2) 反应所得气态化合物中属于非极性分子的是_____ (填化学式)。
(3) 某种铀氮化物的晶体结构是 NaCl 型。NaCl 的 Born-Haber 循环如图所示。已知: 元素的一个气态原子获得电子成为气态阴离子时所放出的能量称为电子亲和能。下列有关说法正确的是_____ (填标号)。

- a. Cl-Cl 键的键能为 $119.6\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
b. Na 的第一电离能为 $603.4\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
c. NaCl 的晶格能为 $785.6\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
d. Cl 的第一电子亲和能为 $348.3\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$



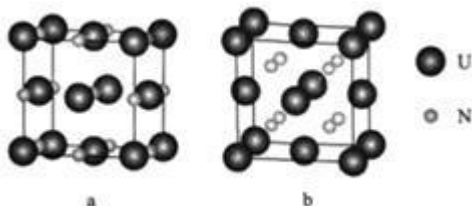
- (4) 依据 VSEPR 理论推测 CO_3^{2-} 的空间构型为_____。分子中的大 π 键可用符号 π_m^n 表示, 其中 m 代表参与形成大 π 键的原子数, n 代表参与形成大 π 键的电子数 (如苯分子中的大 π 键可表示为 π_6^6), 则 CO_3^{2-} 中的大 π 键应表示为_____。

(5) UO_2 可用于制备 UF_4 : $2\text{UO}_2 + 5\text{NH}_4\text{HF}_2 \xrightarrow{150^\circ\text{C}} 2\text{UF}_4 + 2\text{NH}_4\text{F} + 3\text{NH}_3 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$, 其中 HF_2^- 的结构表示为 $[\text{F}-\text{H}\cdots\text{F}]^-$, 反应中断裂的化学键有_____ (填标号)。

- a. 氢键 b. 极性键 c. 离子键 d. 金属键 e. 非极性键

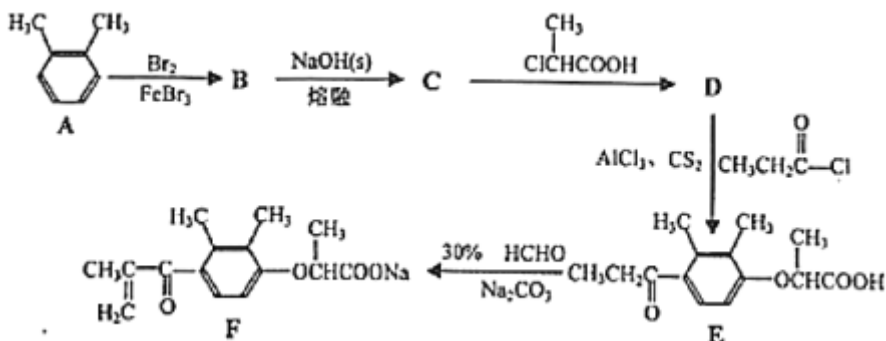
(6) 铀氮化物的某两种晶胞如图所示:

- ① 晶胞 a 中铀元素的化合价为_____, 与 U 距离相等且最近的 U 有_____ 个。
② 已知晶胞 b 的密度为 $d\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$, U 原子的半径为 $r_1\text{cm}$, N 原子的半径为 $r_2\text{cm}$, 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 则该晶胞的空间利用率为_____ (列出计算式)。

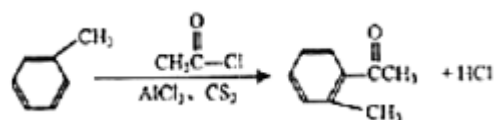
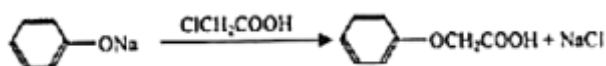


36. (15 分)

化合物 F 是一种药物合成的中间体, F 的一种合成路线如下:



已知:



回答下列问题:

(1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ 的名称为_____。

(2) D 中含氧官能团的名称为_____。

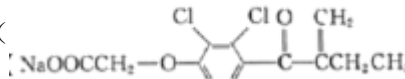
(3) B→C 的反应方程式为

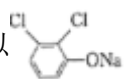
_____。

(4) D→E 的反应类型为_____。

(5) C 的同分异构体有多种, 其中苯环上连有—ONa、2 个—CH₃ 的同分异构体还有_____种, 写出核磁共振氢谱为 3 组峰, 峰面积之比为 6:2:1 的同分异构体的结构简式

_____。

(6) 依他尼酸钠 () 是一种高效利尿药物, 参考以上合

成路线中的相关信息, 设计以  为原料 (其他原料自选) 合成依他尼酸钠的合成路线。

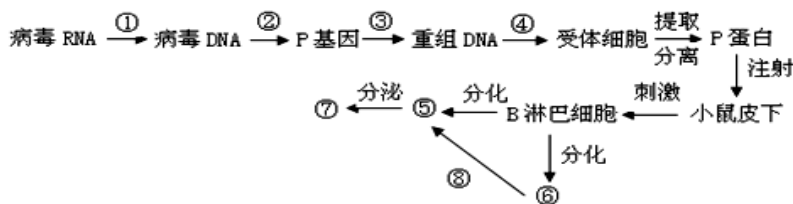
37. [生物——选修 1：生物技术实践]（15 分）

回答与泡菜制作有关的问题

- (1)用萝卜等根菜类蔬菜制作泡菜,用热水短时处理,可抑制某些微生物产生____,从而使成品泡菜口感较脆。同时,该处理也会使泡菜发酵时间缩短,其原因是_____。
- (2)泡菜发酵初期,由于泡菜罐加盖并水封,会使_____菌被逐渐抑制。发酵中期,乳酸菌大量繁殖,会使_____菌受到抑制。发酵后期,乳酸生产过多,会使乳酸菌受到抑制。
- (3)从泡菜汁中可分离制作酸奶的乳酸菌,首先对经多次发酵的泡菜汁进行过滤,然后取滤液进行_____,再用_____的方法在某种含牛乳的专用的培养基中进行初步筛选。该培养基必须含有_____,以便于观察是否产酸。
- (4)自然界中醋杆菌常与乳酸菌共同生长。若要筛选出醋杆菌,则其专用的培养基中应添加_____。

38. [生物——选修 3：现代生物科技专题]（15 分）

已知某传染性疾病的病原体为 RNA 病毒，该病毒表面的 P 蛋白为主要抗原。据图回答：



- (1) 过程①代表的是_____, 与③过程中的碱基配对相比, ①过程特有的碱基配对方式是_____。
- (2) 过程④中若导入的受体细胞为大肠杆菌, 则需要用_____处理大肠杆菌, 以增加细胞壁的通透性。
- (3) 在构建重组 DNA 分子的过程中, 需将用特定的限制酶切割后的载体与 P 基因片段混合, 并加入_____酶, 目的是恢复_____键。
- (4) 除了 B 淋巴细胞外, 图中能特异性识别抗原的细胞还有_____(用图中相应数字表示), 细胞识别的物质基础是_____。
- (5) 对健康人进行该传染病免疫预防时, 可选用图中基因工程生产的_____制成疫苗。

3.27 理综训练物理部分参考答案

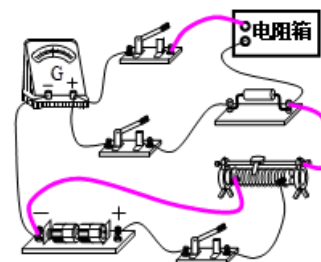
题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	D	C	C	C	A	AD	CD	BCD

实验题:

22. (6分) (1)1.880 (2分); (2)D (2分); (3) $\frac{2kmg}{d^2}-m$ (2分)

23. (9分) (1) 如右图所示 (2分); 左 (2分); I_1 (2分)

$$(2) R = \frac{m}{k} - R_g. \quad (3 \text{ 分})$$



24. (14分) (1)设弹簧的最大弹性势能为 E_{pm}

$$\text{根据能量守恒得 } \mu_1 m_1 g(L_1 + L_2) = E_{pm} - \frac{1}{2} m_1 v_c^2 \quad (1) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{得 } E_{pm} = 5.8 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

(2)设物块 P 与滑块 Q 碰后最终与小车保持相对静止, 其共同速度为 v

$$\text{由动量守恒 } m_1 v_c = (m_1 + m_2 + M)v \quad (2) \quad (2 \text{ 分})$$

$$v = 0.4 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

(3)设物块 P 与滑块 Q 碰后速度分别为 v_1 和 v_2 , P 与 Q 在小车上滑行距离分别为 $s_1 = 0.35 \text{ m}$ 和 $s_2 = L = 1.5 \text{ m}$

$$P \text{ 与 } Q \text{ 碰撞前后动量守恒 } m_1 v_c = m_1 v_1 + m_2 v_2 \quad (3) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由动能定理 } \mu_2 m_1 g s_1 + \mu_2 m_2 g s_2 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 - \frac{1}{2} (m_1 + m_2 + M)v^2 \quad (4) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{由③④式联立得 } v_1 = 1 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 2 \text{ m/s} \quad (2 \text{ 分})$$

设滑块 Q 与小车相对静止时到桌边的距离为 s , Q 在小车上运动的加速度为 a

$$\text{由牛顿第二定律 } -\mu_2 m_2 g = m_2 a$$

$$a = -1 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由匀变速运动规律 } s = \frac{v_2^2 - v^2}{2a}$$

$$s = 1.92 \text{ m} \quad (2 \text{ 分})$$

(使用牛顿运动定律求解, 步骤完整、答案正确也给满分)

25. (18分) (1)带电粒子在电场中做类平抛运动有:

$$L = v_0 t, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{L}{2} = \frac{1}{2} a t^2, \quad (1 \text{ 分})$$

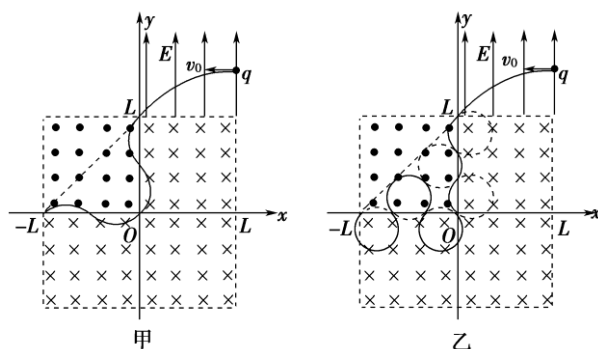
$$qE = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得: } E = \frac{m v_0^2}{qL} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 粒子进入磁场时，速度方向与 y 轴负方向夹角的正切值 $\tan \theta = \frac{v_x}{v_y} = 1$

速度大小 $v = \frac{v_0}{\sin \theta} = \sqrt{2}v_0$ (2 分)

设 x 为每次偏转圆弧对应的弦长，根据运动的对称性，粒子能到达 $(-L, 0)$ 点，应满足 $L = 2nx$ ，其中 $n = 1, 2, 3 \dots$ ，粒子轨迹如图甲所示，偏转圆弧对应的圆心角为 $\frac{\pi}{2}$ ；当满足 $L = (2n + 1)x$ 时，粒子轨迹如图乙所示。



若轨迹如图甲，设圆弧的半径为 R ，圆弧对应的圆心角为 $\frac{\pi}{2}$ ，则有 $x = \sqrt{2}R$ ，此时满足 $L = 2nx$ (2 分)

联立可得： $R = \frac{L}{2\sqrt{2}n}$ (1 分)

洛伦兹力提供向心力，则有： $qvB = m\frac{v^2}{R}$ (1 分)

得： $B = \frac{4nmv_0}{qL}$ ， $n = 1, 2, 3 \dots$ (2 分)

若轨迹如图乙，设圆弧的半径为 R ，圆弧对应的圆心角为 $\frac{\pi}{2}$ ，则有 $x = \sqrt{2}R$ ，此时满足 $L = (2n + 1)x$ (2 分)

联立可得： $R = \frac{L}{\sqrt{2}(2n+1)}$ (1 分)

洛伦兹力提供向心力，则有： $qvB = m\frac{v^2}{R}$

得： $B = \frac{2(2n+1)mv_0}{qL}$ ， $n = 1, 2, 3 \dots$ (2 分)

所以为使粒子进入磁场后途经坐标原点 O 到达坐标 $(-L, 0)$ 点，匀强磁场的磁感

应强度大小 $B = \frac{4nmv_0}{qL}$, $n = 1, 2, 3 \dots$ 或 $B = \frac{2(2n+1)mv_0}{qL}$, $n = 1, 2, 3 \dots$

思维拓展：求第(2)问中粒子从进入磁场到坐标 $(-L, 0)$ 点所用的时间。

若轨迹如图甲，粒子从进入磁场到从坐标 $(-L, 0)$ 点射出磁场过程中，圆心角的总和 $\theta = 2n \times \frac{\pi}{2} \times 2 = 2n\pi$ ，则 $t = T \times \frac{2n\pi}{2\pi} = \frac{2n\pi m}{qB} = \frac{\pi L}{2v_0}$

若轨迹如图乙，粒子从进入磁场到从坐标 $(-L, 0)$ 点射出磁场过程中，圆心角的总和 $\theta = (2n+1) \times 2\pi = (4n+2)\pi$ ，则 $t = T \times \frac{4n+2}{2\pi} \pi = \frac{4n+2}{qB} \frac{\pi m}{\pi} = \frac{\pi L}{v_0}$

所以粒子从进入磁场到坐标 $(-L, 0)$ 点所用的时间为 $\frac{\pi L}{2v_0}$ 或 $\frac{\pi L}{v_0}$ 。

33. (1) (5分) CDE

(2) (i) 设标记 M、N 之间 B 容器体积为 V_B ，以容器 A、B 中气体为研究对象。

初态时， $P_1 = P_0$, $V_1 = V_A + V_B$

关闭 K，缓慢提升 C 后， $P_2 = (75 + h_1) \text{ cmHg}$, $V_2 = V_A$ (2分)

整个过程温度保持不变，根据玻意耳定律得 $P_1 V_1 = P_2 V_2$ (2分)

解得 $V_B = 100 \text{ cm}^3$ (1分)

(ii) 设 A 容器中待测粉末的实际体积为 V ，

初态时， $P_3 = P_0$, $V_3 = V_A + V_B - V$

关闭 K，缓慢提升 C 后， $P_4 = (75 + h_2) \text{ cmHg}$, $V_4 = V_A - V$ (2分)

根据玻意耳定律得 $P_3 V_3 = P_4 V_4$, (2分)

解得 $V = 200 \text{ cm}^3$ (1分)

34. (1) (5分) ABE

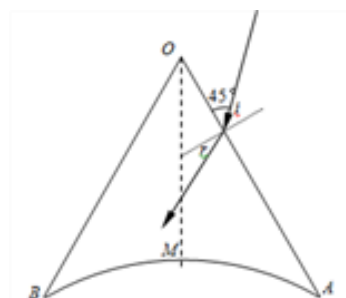
(2) (10分) (i) 所有光线在 OA 面上入射角都相同，如图所示：

由折射定律知： $\frac{\sin i}{\sin r} = n$ 其中 $i = 45^\circ$ (2分)

解得折射角 $r = 30^\circ$ (1分)

所以，折射光线均平行于 OB； (1分)

(ii) 如图所示，进入介质内的光线，在 AMB 弧面上到达位置越向左入射角越大



在此面上恰发生全反射时临界角 C ，满足 $\sin C = \frac{1}{\sqrt{2}} = \sin 45^\circ$ (2 分)

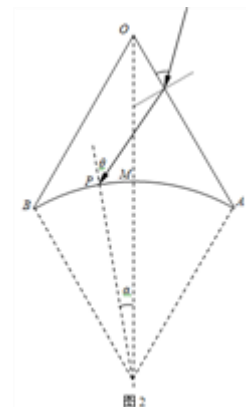
设恰好射到 P 点的光线为对应临界角时的光线，设此时入射角为 θ ，则

$$\theta = 45^\circ$$

由几何关系得 $\alpha = 15^\circ$ (2分)

故，射出光线的圆弧部分对应圆心角为 $\angle PMA = 45^\circ$

对应的弧长为 $\widehat{S} = \frac{1}{8} \cdot 2\pi R = \frac{\pi R}{4}$ 。(2分)

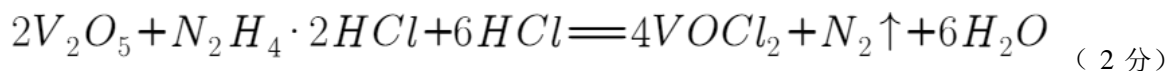


3. 27 理综训练化学部分参考答案

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

26. (15 分) (1) +4 (1 分)

(2)



有氯气生成, 污染空气 (2 分)

(3) ①排除装置中的空气, 避免产物被氧化; (2 分)

②饱和的 $NaHCO_3$ 溶液 (2 分)

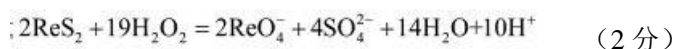
(4) ①将+4 价的钒的化合物氧化为 VO_2^+ ; (2 分)

除去过量的 $KMnO_4$; (2 分)

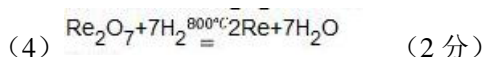
$$\frac{51bc}{1000a} \times 100\% \quad (2 \text{ 分})$$

27. (14 分) (1) 120 (2 分)

适当升高温度、搅拌、增大 H_2O_2 浓度、增大氢离子浓度、延长萃取时间 (选两种) (2 分)



(2) 6---8 (2 分) (3) 重结晶 (2 分)



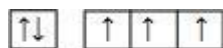
(5) NH_3 含 R_3N 的有机溶剂 (2 分)

28. (14 分) (1) -112; (2 分) (2) BD; (2 分)

(3) 0.04 kPa^{-1} (2 分); 若温度降低, 体积不变, 总压强减小, 同时, 减低温度, 由于反应为放热反应, 平衡正向移动, 体系内分子数减少, 总压强也减小; (2 分)

(4) ① $CO + 2NO \xrightarrow{\text{催化剂}} CO_2 + N_2O$; (2 分)

② > (2 分); 生成 N_2O 的选择性高, 说明反应 VI 的化学反应速率大, 该反应的活化能就小。 (2 分)



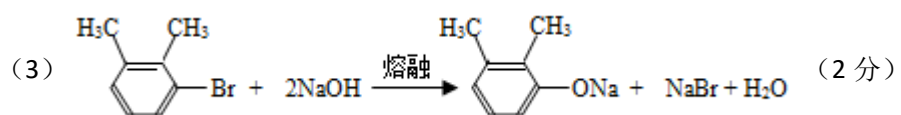
35. (1) 2s 2p (1 分); (2) CO_2 (1 分);

(3) cd; (2 分) (4) 平面三角形 (2 分); π^6_4 (2 分); (5) bc; (2 分)

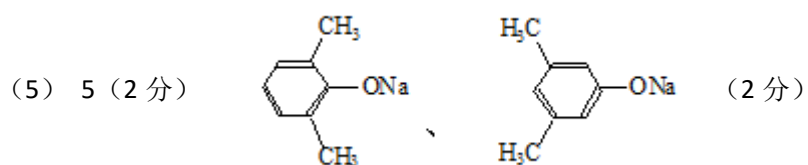
$$(6) \text{①} +3 \text{ (1 分)}; 12 \text{ (1 分)}; \text{②} \frac{\frac{4}{3} \pi \times 4 (r_1^2 + 2r_2^2)}{\frac{238 + 28}{N_A \times d} \times 4} \times 100\% \quad (3 \text{ 分})$$

36. (1) 2-氯丙酸 (2 分)

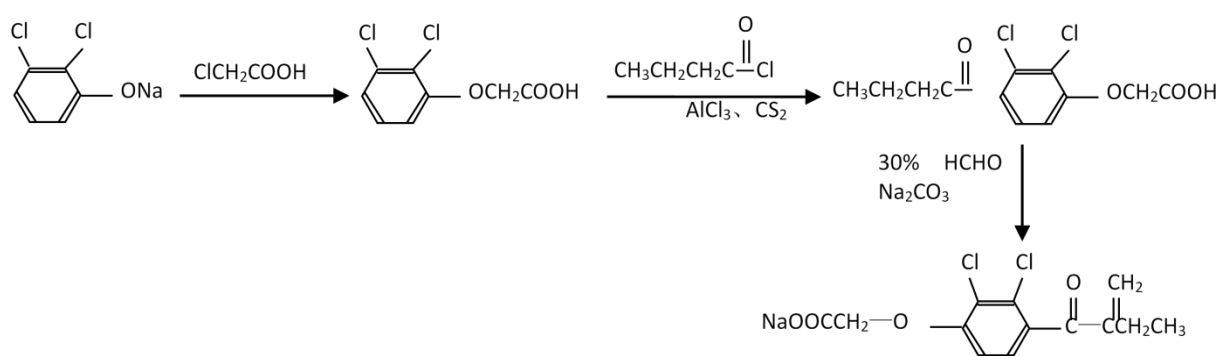
(2) 羧基、醚键 (2 分)



(4) 取代反应 (2 分)



(6)



(3 分)

3. 27 理综训练生物部分参考答案

选择题 DABACC

29.(10 分)(1)光波长（不同颜色的光）对光合作用的影响(2 分) 绿色 红光和蓝紫 H^+ 、 e^- 和 O_2 （不写 e^- 不扣分）

(2)黑藻将溶液中的 CO_2 转化为有机物(2 分)

(3)减弱、减弱 高温导致酶的结构改变,活性下降(2 分)

30.(8 分，每空 1 分)

(1) 内质网 mRNA、tRNA、rRNA (2) 下丘脑 分级

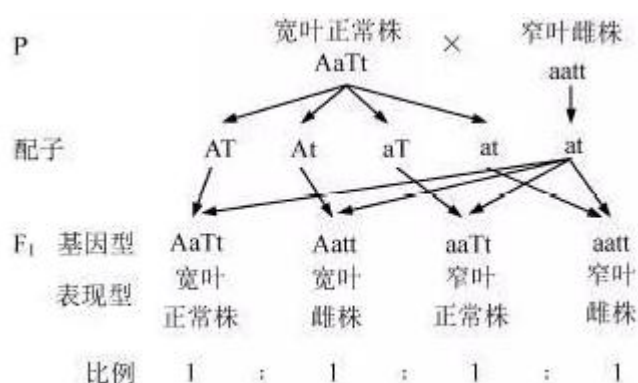
(3) 减少 减弱 (4) 拮抗 低

31.(12 分，每空 2 分)(1)人工去雄 防止外来花粉授粉

(2) F_1 形成配子时,等位基因分离的同时,非同源染色体上的非等位基因自由组合

(3)宽叶雌株:宽叶正常株=1:1 3/32

(4)



32. (9 分) (1) 蝗虫密度及蝗虫的种类 数学

(2) 样方 随机取样 牧草补偿量大于蝗虫的取食量 (2 分)

(3) 亚洲小车蝗 竞争 物种组成

37.(除特别标记外，其它每空 2 分，共 15 分) (1)果胶酶 细胞破裂,细胞内营养物质外流使乳酸菌快速地获得营养物质 (2)喜好氧的 不耐酸的

(3)稀释涂布分离 酸碱指示剂 (4)乙醇(1 分)

38.(除特别标记外，其它每空 2 分，共 15 分)

(1) 逆转录 (1 分) U-A (2) Ca^{2+} (3) DNA 连接 磷酸二酯

(4) ⑥ 糖蛋白 (5) P 蛋白