

高三理科综合

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 300 分，考试时间 150 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本卷命题范围：高考范围。
5. 可能用到的相对原子质量：H 1 Li 7 C 12 O 16 Ni 59 Co 59

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. 下列关于细胞膜结构和功能的叙述，正确的是

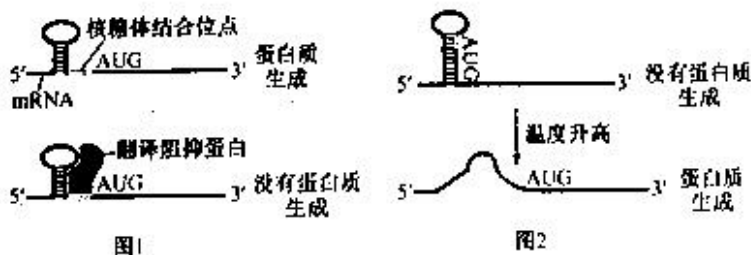
- ① 脂质、蛋白质是细胞膜的主要组成成分
 ② 蛋白质分子以不同的方式镶嵌在脂双层内部
 ③ 某些膜蛋白能介导离子、小分子物质自由扩散进入细胞
 ④ 在一定温度范围内，随温度升高，细胞膜的流动性增强
 ⑤ 糖被与细胞识别、细胞间信息交流等功能密切相关

A. ①③⑤ B. ①④⑤ C. ①②④⑤ D. ②③④⑤

2. 果蝇和双子叶植物拟南芥均为二倍体生物。雄性果蝇体细胞含有 8 条染色体，拟南芥体细胞含有 10 条染色体，且无性染色体。下列关于雄果蝇细胞与拟南芥细胞有丝分裂过程的比较，错误的是

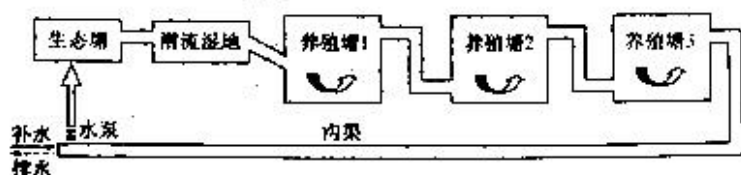
- A. 分裂间期，两者细胞内均发生中心粒和染色体的复制
 B. 分裂前期，两者的核膜和核仁均逐渐消失，纺锤体形成
 C. 分裂中期，两者的细胞中均会出现五种形态的染色体
 D. 分裂末期，拟南芥子细胞的形成过程中出现细胞板，而果蝇没有

3. mRNA 的部分区域可以调控自身的翻译过程。下图 1、图 2 是 mRNA 调控翻译的两种机制，已知 AUG 为起始密码子，编码甲硫氨酸，其上游的一段序列为核糖体结合位点。下列相关分析错误的是

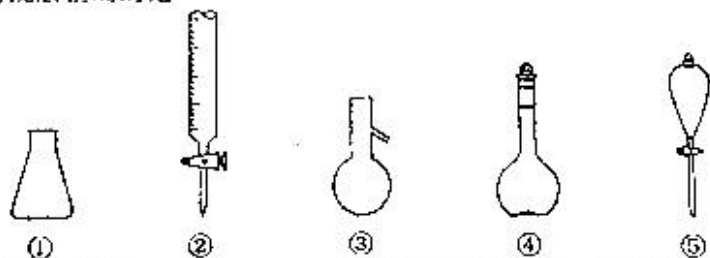


- A. 核糖体结合到 mRNA 上时，携带甲硫氨酸的 tRNA 立即与 mRNA 进行碱基配对
 B. 翻译速率过快时，机体可以通过合成翻译抑制蛋白来对基因的表达进行调节
 C. 图 2 表明温度升高会使碱基对之间的氢键断裂，从而促进核糖体与 mRNA 的结合
 D. 图 1、图 2 中调控翻译的两种机制均是通过调节核糖体与 mRNA 的结合来实现的
4. 家族性高胆固醇血症(FH)是一种常染色体单基因遗传病，患者体内的血浆总胆固醇和低密度脂蛋白胆固醇水平高是导致早发冠心病等动脉硬化性疾病的主要原因。研究发现，至少有 7 种基因突变可导致 FH 的发生；LDLR 基因突变表现为显性遗传，由此导致的 FH 患者全为杂合子；而 apolipoprotein B100 基因突

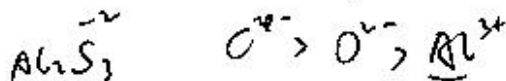
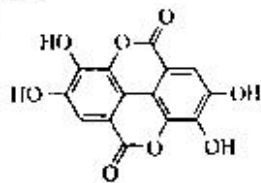
- 变则表现为隐性遗传。若仅考虑这两种基因的遗传且不发生新的变异,下列相关分析正确的是
- A. 临床上通过检测血浆胆固醇含量来确定 LDL 的致病机理
- B. 至少 7 种基因突变都可导致 LDL, 说明基因突变具有随机性和不定向性
- C. *apoB100* 基因突变患者与正常人婚配, 子女可出现 LDLR 基因突变型 LDL
- D. LDLR 基因突变患者与 *apoB100* 基因突变患者婚配, 后代可能同时含有两种致病基因
5. 我国研发的抗新冠病毒的单克隆抗体组合——安巴韦单抗/罗米司韦单抗(两种特异性抗体)正式获得国家药品监督管理局批准, 用于治疗轻型和普通型且伴有进展为重型的新冠病毒感染患者。新冠病毒囊膜上的 S 蛋白通过与宿主细胞上的 ACE2 受体结合而入侵宿主细胞, 安巴韦单抗/罗米司韦单抗可使 S 蛋白快速从新冠病毒上脱落, 从而阻断这一过程, 并且对当前的突变株病毒都具有一定抑制作用。下列相关分析正确的是
- A. 被新冠病毒入侵的宿主细胞与吞噬细胞接触后裂解死亡属于细胞凋亡
- B. 直接受相关抗原刺激的浆细胞会立即分泌相应抗体来阻止新冠病毒的扩散
- C. 安巴韦单抗/罗米司韦单抗通过阻断相关大分子物质间信息传递来抑制新冠病毒的侵袭
- D. 注射安巴韦单抗/罗米司韦单抗能使机体永久性获得抗新冠病毒的免疫能力
6. 某生态农业养殖区设计了如图所示的池塘循环养殖系统, 该系统设计了多个前池塘上层水流入后池塘底部水层交换的环节。下列相关叙述错误的是



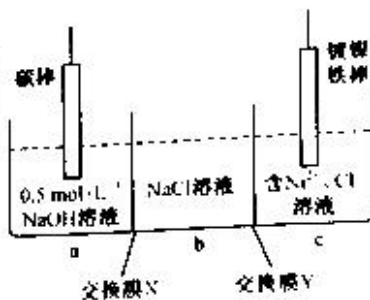
- A. 养殖塘的营养结构越复杂, 其抵抗力稳定性就越高
- B. 水层交换环节有利于提高饲料的利用率和增加溶氧量
- C. 生态塘和潜流湿地中种植水生植物, 有利于抑制水体富营养化
- D. 增加养殖塘的数量, 既能提高水生动物产量又能降低生态塘中 N、P 含量
7. 化学在人类社会发展中发挥着重要作用。下列事实不涉及化学反应的是
- A. 利用反渗透膜从海水中分离出淡水
- B. 利用玉米芯生产糠醛
- C. 利用煤生产甲醇等有机物
- D. 利用水、CO₂ 等为原料合成淀粉
8. 关于下列仪器使用的说法正确的是



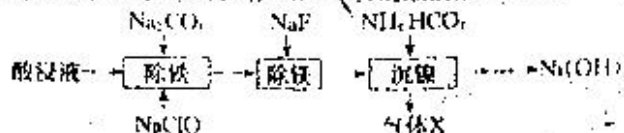
- A. ①、③、④均可用作反应容器
- B. ②用于酸碱滴定, 其盛放碱溶液
- C. ②、⑤均可用于物质分离
- D. ②、④使用前需检漏, 而⑤不需要
9. 鞣花酸广泛存在于各种软果、坚果等植物组织中, 其结构简式如图所示。下列说法错误的是
- A. 鞣花酸分子中含有 2 种官能团(苯环除外)
- B. 能发生水解反应、氧化反应
- C. 1 mol 鞣花酸最多能与 6 mol H₂ 发生加成反应
- D. 1 mol 鞣花酸与足量金属钠反应生成 2 mol H₂
10. X、Y、Z、W 为原子序数依次增大的短周期主族元素, X 原子核外电子总数与 Y 原子次外层的电子数相同; Z 所在周期数与族数相同; W 与 X 同族。下列叙述正确的是
- A. 常温下, X 的氯化物呈气态
- B. 简单离子半径: X > Y > Z
- C. X 分别与 Y、Z、W 均能形成不止一种化合物
- D. Z 与 W 形成化合物加入水中, 抑制水的电离



11. 锂-钒氧化物二次电池具有成本较低,且对环境无污染等优点,电池反应为 $V_2O_5 + xLi \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} Li_xV_2O_5$, 利用锂-钒氧化物二次电池电解氯化镍溶液可得到单质镍,其装置如图所示。已知电解过程中 b 池 NaCl 溶液浓度逐渐增大,下列说法错误的是



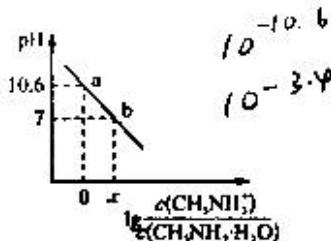
- A. 锂-钒氧化物二次电池充电时,正极电极反应式为 $Li_xV_2O_5 - xe^- \rightarrow V_2O_5 + xLi^+$
 B. 交换膜 X、Y 分别为阳离子和阴离子交换膜
 C. 电解氯化镍溶液时,碳棒电极反应为 $4OH^- - 4e^- \rightarrow 2H_2O + O_2 \uparrow$
 D. 当锂-钒氧化物二次电池中有 7 g Li 参与放电时,理论上可得到 118 g 镍
12. 利用红土镍矿(主要成分为 NiO、FeO、Fe₂O₃、MgO 和 SiO₂)的酸浸液制备 Ni(OH)₂ 的工艺流程如图所示:



下列说法正确的是

- A. “除铁”时,应先加入 Na₂CO₃,后加入 NaClO
 B. “沉镍”时,溶液 pH 越小, Mg²⁺ 沉淀越不完全
 C. 气体 X 的主要成分是 NH₃
 D. “沉镍”后,若获得纯净干燥的 Ni(OH)₂,只需要一步反应即可
13. 已知: 甲胺(CH₃NH₂)类似于氨,但同浓度溶液的碱性稍强于氨水。常温下,向 20 mL 0.10 mol·L⁻¹ CH₃NH₂·H₂O 溶液中滴加 0.10 mol·L⁻¹ 的盐酸时,混合溶液的 pH 与相关微粒的浓度关系如图所示。下列说法正确的是

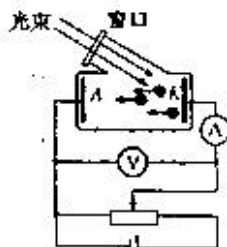
CH₃NH₃⁺



- A. 常温下, CH₃NH₂·H₂O 的电离常数为 K_b, 则 pK_b = -lgK_b = 3.4
 B. 滴定终点时,可用酚酞作指示剂
 C. 若把甲胺溶液换成同浓度的氨水,达到 b 点时,消耗盐酸的体积变大
 D. 图中横坐标 x = 2.6

- 二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14~18 题只有一项符合题目要求, 第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。
14. 如图所示为研究光电效应的电路图, 图中电表均为理想电表, 用能量为 5.0 eV 的单色光束照射阴极 K, 已知阴极 K 的逸出功为 3.5 eV, 则该光束对应的遏止电压为

$E_k =$



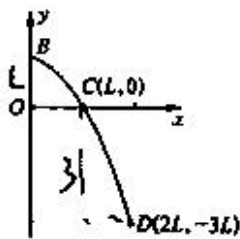
- A. 1.5 V
 B. 2.5 V
 C. 5.0 V
 D. 8.5 V

15. 2022 年 2 月 3 日, 王亚平在距离地面 400 公里外的空间站为大家带来了《天宫课堂》之科学小实验课, 通过化学实验的方式在空间站“变”出奥运五环, 如图所示, 下列说法正确的是



- A. 奥运五环悬浮在空间站时处于平衡状态
 B. 奥运五环在空间站内所受地球引力为零
 C. 空间站相对地球表面是静止的
 D. 空间站运行的速度小于地球第一宇宙速度

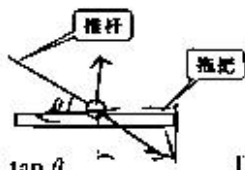
16. 平面直角坐标系 xOy 处在竖直平面内, 从 y 轴上的 B 点水平抛出一小球, 轨迹如图所示, 其中 C、D 两点的坐标在图中已标出。已知重力加速度为 g, 空气阻力忽略不计, 则小球从 B 点抛出时的初速度大小为



- A. $\sqrt{\frac{gL}{3}}$
 B. $\sqrt{\frac{gL}{2}}$
 C. $\frac{\sqrt{gL}}{3}$
 D. $\frac{\sqrt{gL}}{2}$

r = 2gh

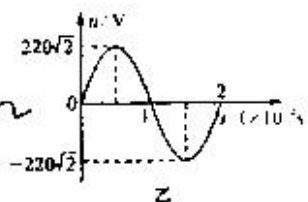
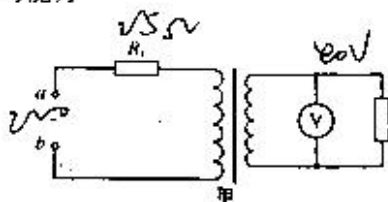
17. 如图所示,小强同学在家用拖把拖地,当沿推杆方向的推力与水平方向的夹角为 θ 时,无论施加的推力多大,也无法推动拖把.设最大静摩擦力等于滑动摩擦力,则拖把与水平地面间的动摩擦因数最小值为



$$\mu F \sin \theta = F \cos \theta$$

- A. $\sin \theta$ B. $\cos \theta$ C. $\tan \theta$ D. $\frac{1}{\tan \theta}$

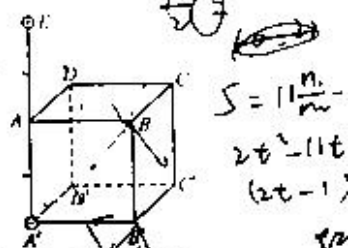
18. 如图甲所示,在原、副线圈的回路中分别接有电阻 $R_1 = 25 \Omega$, $R_2 = 10 \Omega$, a, b 之间接有正弦交流电源,其电压 u 随时间 t 变化的图像如图乙所示.副线圈理想交流电压表的示数为 10 V ,则变压器原、副线圈的匝数之比可能为



$$\frac{40 \frac{n_1}{n_2}}{220 \frac{n_1}{n_2}} = \frac{10}{220}$$

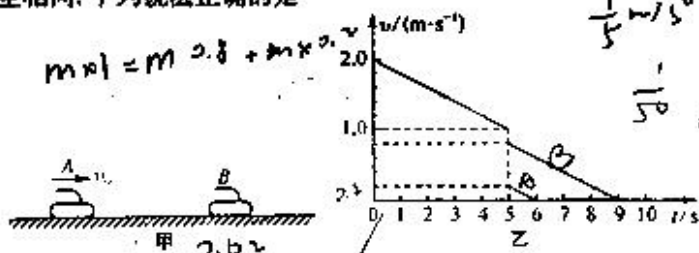
- A. 2:1 B. 3:1 C. 5:1 D. 5:3

19. 如图所示, $ABCD-A'B'C'D'$ 为正方体, E 点在 AA' 延长线上,且 $AA' = AE$.两个等量异种点电荷固定在 A', E 两点,下列说法正确的是



- A. B, D 两点的电场强度相同
B. B', D' 两点的电场强度相同
C. C 点电势低于 D 点电势
D. 将电子从 C 点移动到 C' 点,电子的电势能增加

20. 2022年2月4日北京冬奥会开幕,冰壶是冬奥会的传统比赛项目.如图甲所示,某次比赛中运动员将冰壶 A 掷出,与静止的冰壶 B 正碰,碰撞前、后两冰壶的 $v-t$ 图像如图乙所示.已知重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,两冰壶完全相同.下列说法正确的是



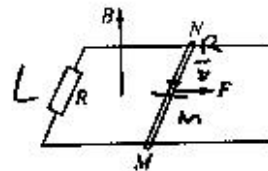
$$m \times 1 = m \times 0.8 + m \times 0.2$$

$$\frac{1}{5} \text{ m/s}^2 = \mu g$$

- A. 冰壶 A 与冰面的动摩擦因数为 0.2
B. 冰壶 B 与冰面的动摩擦因数为 0.02
C. $t=0$ 时刻 A, B 两冰壶之间的距离为 7.5 m
D. 碰撞后冰壶 A 运动的距离为 1.6 m

21. 如图所示,间距为 L ,电阻不计的足够长光滑平行金属导轨水平放置,导轨左端连接一阻值为 R 的电阻,导轨上横跨一根质量为 m 、电阻为 $\frac{R}{2}$ 的金属棒 MN .整个装置处于方向竖直向上,磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中.金属棒 MN 在水平恒力 F 的作用下由静止开始向右运动.经时间 t 金属棒 MN 速度达到稳定.已知水平恒力 F 与金属棒 MN 垂直,金属棒 MN 运动过程中与导轨垂直且接触良好,下列说法正确的是

- A. 金属棒 M 端电势比 N 端电势高
B. 金属棒 MN 稳定时的速度大小为 $\frac{2FR}{3B^2L^2}$
C. 在时间 t 内,通过电阻 R 的电荷量为 $\frac{F}{BL} \left(t - \frac{9mR}{4B^2L^2} \right)$
D. 在时间 t 内,金属棒 MN 运动的距离为 $\frac{3FR}{2B^2L^2} \left(t - \frac{3mR}{2B^2L^2} \right)$

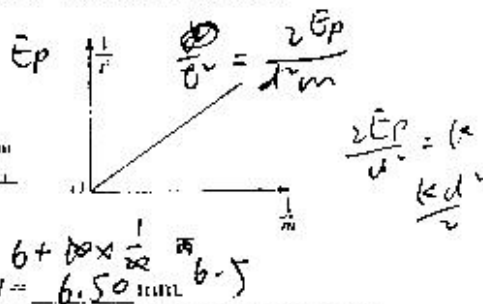
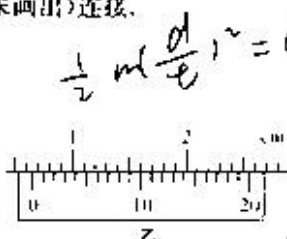
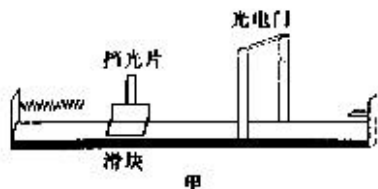


$$F = \frac{B^2 L^2 v}{\frac{3}{2} R}$$

三、非选择题(共120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。

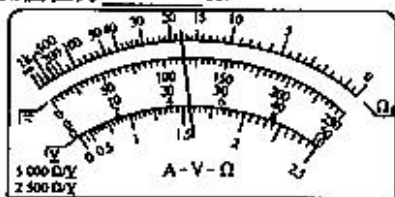
22. (6分)某实验小组利用如图甲所示的装置探究弹簧的弹性势能。在水平气垫导轨上固定好轻质弹簧和光电门,将光电门与数字计时器(图甲中未画出)连接。



- (1)先用游标卡尺测量挡光片的宽度 d ,如图乙所示,则挡光片的宽 $d = 6.50 \text{ mm}$
- (2)用外力将滑块向左压缩弹簧,当弹簧压缩量为 x 时,撤去外力,数字计时器记录的挡光片通过光电门的时间为 t ,则滑块通过光电门时的速度大小表达式为 $v = \frac{d}{t}$ (用相关物理量的字母符号表示)。
- (3)多次改变滑块的质量 m ,重复(2)中操作,保持弹簧的压缩量 x 不变,得出多组 m 与 t 的值,以 $\frac{1}{m}$ 为横轴, $\frac{1}{t^2}$ 为纵轴作出的 $\frac{1}{t^2} - \frac{1}{m}$ 图像如图丙所示,已知图线斜率为 k ,则撤去外力瞬间弹簧的弹性势能表达式为 $E_p = \frac{1}{2} k d^2$ (用 k, d 表示)。

23. (9分)某实验小组进行多用电表的使用和改装实验。

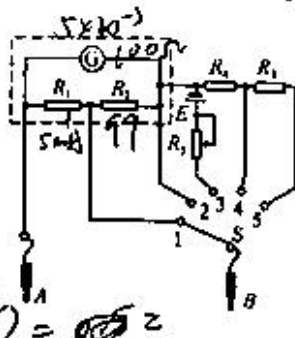
(1)用多用电表的欧姆挡测量电阻 R_x 的阻值,当选择开关置于欧姆挡“ $\times 100$ ”的位置时,多用电表指针示数如图甲所示,则 R_x 的测量值为 $18 \times 100 \Omega$



(2)在完成(1)实验后,需要继续测量一个阻值约 20Ω 的电阻。在用红、黑表笔接触这个电阻两端进行测量之前,请选择以下必需的步骤,并按操作顺序逐一写出步骤的序号: _____

- A. 将红表笔和黑表笔接触
- B. 把选择开关旋转到“ $\times 1$ ”位置
- C. 把选择开关旋转到“ $\times 10$ ”位置
- D. 调节欧姆调零旋钮使表针指向欧姆零点

(3)用一个已知量程为 5 mA 、内阻 $r = 100.0 \Omega$ 的电流表 G 来设计并组装一个简易多用电表:要求有两个电流挡,量程分别为 10 mA 和 0.5 A ;两个电压挡,量程分别为 2 V 和 10 V 。一个欧姆挡(可以直接测电阻),采用如图乙所示的电路,其中 A 表笔是 _____ (填“黑”或“红”)色。按设计要求,图乙中选用的定值电阻分别为 $R_1 = 95.0 \Omega$, $R_2 = 150 \Omega$, $R_3 = 150 \Omega$, $R_4 = 98.99 \Omega$



$99 \frac{100}{100} = 98.99$

$R_1 + R_2 = 100$
 $100 + R_2 = 100$
 $R_2 = 0$
 $R_1 = (0.5 - 5 \times 10^{-3}) \times 100 = 98.99$

$50 \mu\text{A} \times 10^{-4} \text{ A}$
 $(50 + R) \times 100 = 1000$
 950

$R_1 = 5$
 $R_1 = R_2 + 100$
 $0.5 = (R_2 + 100) \times (0.5 - 5 \times 10^{-3})$

98.99
 $R_1 = \frac{100}{0.99}$

$\frac{1}{0.99} = 2R_2 + 100$

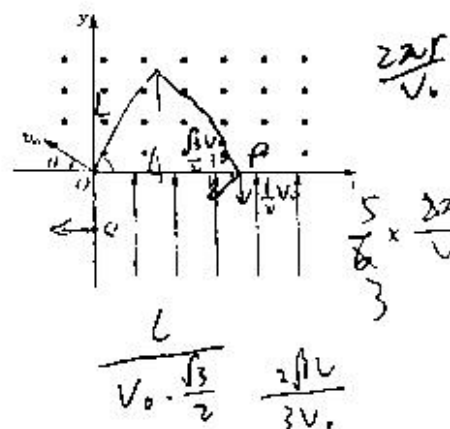
24. (12分) 如图所示, 在 xOy 坐标系的第 I、II 象限内存在垂直坐标平面(纸面)向外的匀强磁场, 在第 IV 象限内存在沿 y 轴正方向的匀强电场. 一质量为 m 电荷量为 $q(q > 0)$ 的带电粒子从坐标原点 O 以初速度 v_0 射入磁场, 速度 v_0 方向与 x 轴负方向间的夹角 $\theta = 30^\circ$. 带电粒子从 x 轴上的 P 点(图中未画出)进入电场, 又从 y 轴上的 Q 点射出电场, 射出电场时的方向沿 x 轴负方向. 已知 $OP = L$, 粒子所受重力不计, 求:

- (1) 磁场的磁感应强度大小 B 以及粒子在磁场中运动时间 t_1 ;
(2) 电场的电场强度大小 E 以及粒子在电场中运动时间 t_2 .

$$\frac{v_0}{2} = \frac{qE}{m} \cdot \frac{2\beta L}{3v_0}$$

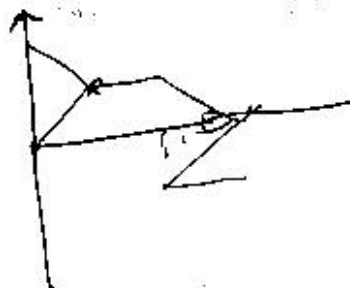
$$v_0 \sin \theta = qE$$

$$\frac{\sqrt{3} m v_0 v}{4 q} = E$$



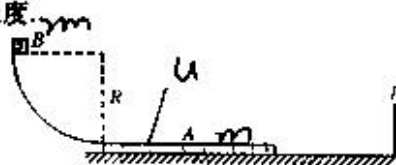
25. (20分) 如图所示, 半径为 R 的光滑 $\frac{1}{4}$ 圆弧轨道固定在竖直平面内, 一质量为 m 的长木板 A 静止在光滑水平地面上, 左端紧靠圆弧轨道, 上表面与圆弧轨道末端相平, 右侧有一竖直固定的挡板 P . 一质量为 $2m$ 的物块 B (可视为质点) 从圆弧轨道顶端由静止开始滑下, 之后滑上 A , B 与 A 间的动摩擦因数为 μ . A 与 P 碰撞后立刻反弹且没有机械能损失, A 返回初始位置时速度恰好为 0. 已知 A 与 P 第一次碰撞前已与 B 速度相同, A 足够长使 B 未滑离 A , 重力加速度为大小 g , 求:

- (1) B 滑到圆弧轨道最低点时对轨道的压力大小;
(2) A 右端距 P 的距离;
(3) A 与 P 发生第 n 次碰撞后 A 、 B 达到的共同速率及 A 的最短长度.



$$\mu mgR$$

$$\mu mg$$



$$2m v_0 = (2m + m) v_1$$

$$\left(\frac{2}{3} v_0\right)^2 = 2\mu g x \quad v_1 = \frac{2}{3} v_0$$

26. (14分) 三水三草酸合铁酸钾 $[K_3Fe(C_2O_4)_3 \cdot 3H_2O]$ 为翠绿色晶体 (对光敏感), 是制备负载型活性铁催化剂的主要原料, 某同学用 $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 制取 $K_3Fe(C_2O_4)_3 \cdot 3H_2O$ 并探究其有关性质.

实验步骤:

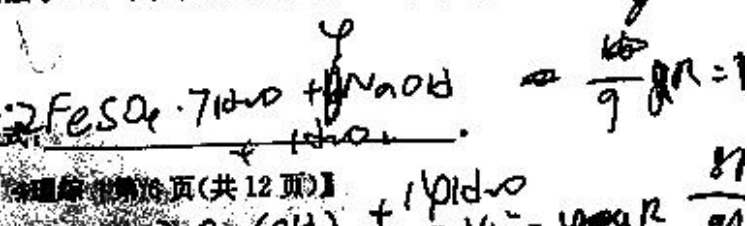
- I. 取一定质量的 $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 溶于水并加热, 然后向溶液中加入 $NaOH$ 和 H_2O_2 , 边加边搅拌, 得到 $Fe(OH)_3$ 沉淀;
- II. 将 $Fe(OH)_3$ 沉淀过滤、洗涤后溶于足量盐酸, 经过一系列操作, 析出 $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ 晶体;
- III. 将饱和 $K_2C_2O_4$ 溶液与 $FeCl_3$ 溶液按适当物质的量之比混合, 得到翠绿色溶液, 经冰水浴冷却结晶获得翠绿色三水三草酸合铁酸钾晶体.

已知, 相同条件下, 草酸根 $(C_2O_4^{2-})$ 的还原性强于 Fe^{2+} , 水溶液中存在 $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-} \rightleftharpoons Fe^{3+} + 3C_2O_4^{2-}$ $K = 6.3 \times 10^{-21}$.

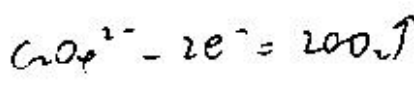
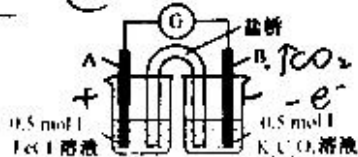
回答下列问题:

(1) $K_2C_2O_4$ 中碳元素的化合价为 _____

(2) 写出步骤 I 中生成 $Fe(OH)_3$ 的化学方程式: _____



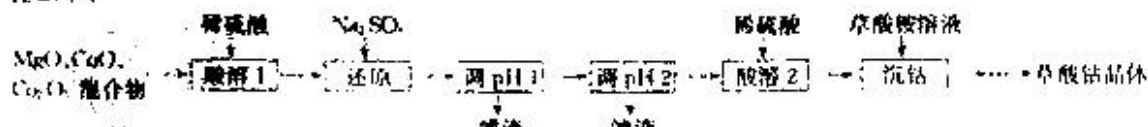
- (3)步骤Ⅱ一系列操作包括 滴加NaOH溶液。
 (4)步骤Ⅲ中 Fe^{3+} 与 $C_2O_4^{2-}$ 未发生氧化还原反应的原因可能是 Fe^{3+} 与 $C_2O_4^{2-}$ 在溶液中形成络合物。
 (5)已知: $FeC_2O_4 \cdot 2H_2O$ 为白色固体,微溶于水,可溶于强酸。取步骤Ⅲ中的翠绿色溶液光照一段时间,溶液变为黄色浑浊且有气泡产生。完成该反应的离子方程式:
 $2[Fe(C_2O_4)_2]^{-} + 4H_2O \xrightarrow{\text{光照}} 2Fe^{3+} + 2C_2O_4^{2-} + 2CO_2 \uparrow + 4OH^{-}$
 (6)如图所示的原电池装置可比较 Fe^{3+} 和 $C_2O_4^{2-}$ 的还原性强弱,其中A、B均为石墨电极。



实验现象: 电流计指针发生偏转, 电极B周围产生气泡, 经检验为 CO_2 气体。
 A 为原电池的 正 (填“正”或“负”) 极, 检验 A 极产物的方法为 取少量溶液加入KSCN溶液, 溶液变红。

B 极电极反应式为 $C_2O_4^{2-} - 2e^{-} = 2CO_2 \uparrow$

27. (14分) 某同学以含 MgO 、 CuO 、 CoO 的混合物为原料制备草酸钴晶体 ($CoC_2O_4 \cdot 2H_2O$) 的工艺流程如下:



已知: 常温下, $K_{sp}[Cu(OH)_2] = 2.21 \times 10^{-20}$; $K_{sp}[Co(OH)_2] = 1.6 \times 10^{-16}$; $K_{sp}[Mg(OH)_2] = 1.2 \times 10^{-11}$ 。

- 回答下列问题:
 (1)“酸溶1”过程中发生的基本反应类型为 复分解反应。
 (2)“还原”时, 反应的离子方程式为 $2Fe^{3+} + SO_3^{2-} + 2H^+ = 2Fe^{2+} + SO_4^{2-} + 2H_2O$ 。
 (3)滤渣的主要成分是 $Mg(OH)_2$ (填化学式)。
 (4)“沉钴”时, 当溶液中 $C_2O_4^{2-}$ 浓度为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, Co^{2+} 浓度为 $6.3 \times 10^{-8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ [$K_{sp}(CoC_2O_4) = 6.3 \times 10^{-8}$]
 (5)在空气中加热 10.98 g 草酸钴晶体 ($CoC_2O_4 \cdot 2H_2O$), 受热过程中不同温度范围内分别得到一种固体物质, 其质量如下表:

温度范围 / $^{\circ}\text{C}$	150~210	290~320	890~920
固体质量 / g	8.82	1.82	4.50

在 150~210 $^{\circ}\text{C}$ 范围内, 发生反应的化学方程式为 $CoC_2O_4 \cdot 2H_2O \xrightarrow{\Delta} CoC_2O_4 + 2H_2O$

在 890~920 $^{\circ}\text{C}$ 范围内, 固体物质的化学式为 Co_2O_3

- (6) 为测定某样品中草酸钴晶体 ($CoC_2O_4 \cdot 2H_2O$) 的质量分数, 进行如下实验:

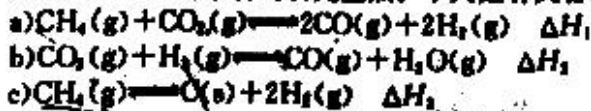
- 取样品 3.05 g , 加入 100.00 mL $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 酸性 $KMnO_4$ 溶液, 加热 (该条件下 Co^{2+} 不被氧化);
- 充分反应后将溶液冷却至室温, 加入 250 mL 容量瓶中, 定容;
- 取 25.00 mL 溶液, 用 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $FeSO_4$ 溶液滴定;
- 重复步骤 III 的实验 2 次, 三次测定数据如下表:

实验序号	1	2	3
消耗 $FeSO_4$ 标准溶液体积 / mL	18.92	18.02	17.98

①实验时将酸性 $KMnO_4$ 溶液加入 锥形瓶 (填“酸式”或“碱式”) 滴定管中量取所需体积的溶液, 若开始时读数正确, 结束时俯视读数, 则实际量取的体积 偏小 (填“偏大”或“偏小”)。

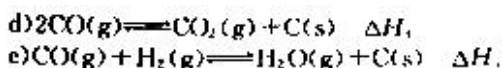
②样品中草酸钴晶体 ($CoC_2O_4 \cdot 2H_2O$) 的质量分数为 8.8%

28. (15分) 我国力争于 2030 年前做到碳达峰, 2060 年前实现碳中和。为实现这一目标, 对 CO_2 等含碳物质的研究已成为学者的研究重点。下列是有关含碳物质体系的反应:



$\frac{5}{2} [\frac{1}{10} (0.1 \times 0.1 \times 5)] = 18 \times 10^{-3} \times$

3.05 $\times \frac{1}{10}$ 高三 3 月质量检测 · 理综 第 7 页 (共 12 页)



回答下列问题:

(1) 根据盖斯定律, 反应 a 的 $\Delta H_1 =$ _____ (写出一个代数式即可).

(2) 上述反应体系在一定条件下建立平衡后, 下列说法正确的有 _____

A. 增大 CO_2 与 CH_4 的浓度, 反应 a、b、c 的正反应速率都增加

B. 移去部分 $\text{C}(\text{s})$, 反应 c、d、e 的平衡均向右移动

C. 反应 a 加入催化剂, 可提高 CH_4 的平衡转化率

D. 降低反应温度, 反应 a 的正、逆反应速率都减小

(3) 对于反应 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \quad \Delta H_2$, 一定温度时, 向一恒容密闭反应器中充入一定量的 $\text{CO}(\text{g})$ 和 $\text{H}_2(\text{g})$, 当反应达到平衡后测得 $\text{CO}(\text{g})$ 、 $\text{H}_2(\text{g})$ 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的浓度分别为 $6.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $8.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $4.4 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 平衡时 CO 的转化率为 _____.

(4) 在一定体积的密闭容器中, 进行如下反应: $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2$, 其化学平衡常数 K 和温度 t 的关系如表所示:

$t / ^\circ\text{C}$	700	800	830	1000	1200
K	0.6	0.9	1.0	1.7	2.6

① ΔH_2 _____ (填“>”或“<”) 0.

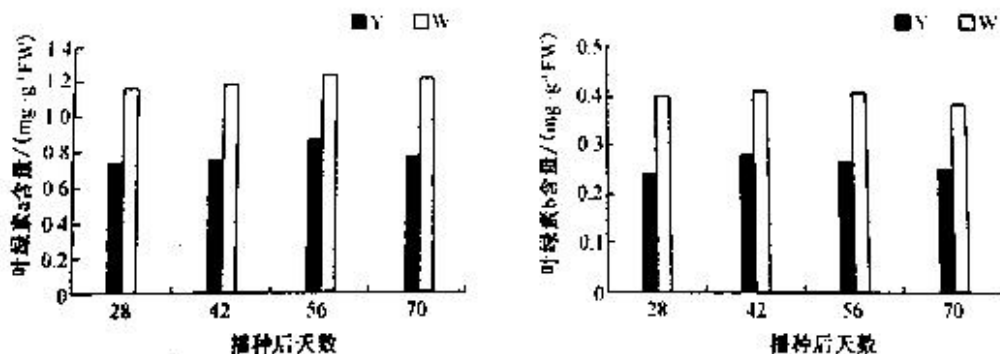
② 某温度下, 各物质的平衡浓度符合下式: $3c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2) = 5c(\text{CO}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})$, 试判断此时的温度为 _____ $^\circ\text{C}$.

③ 若 830°C 时, 向容器中充入 1 mol CO 、5 mol H_2O , 反应达到平衡后, 其化学平衡常数 K _____ (填“>”“<”或“=”) 1.0.

④ 830°C 时, 容器中的化学反应已达到平衡. 在其他条件不变的情况下, 扩大容器的体积, 平衡 _____ (填“向正反应方向”“向逆反应方向”或“不”) 移动.

(5) 105°C 时, 将足量的某碳酸氢盐 (MHCO_3) 固体置于真空恒容容器中, 存在如下平衡: $2\text{MHCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{M}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$. 反应达平衡时体系的总压为 46 kPa. 保持温度不变, 开始时向体系中先通入一定量的 $\text{CO}_2(\text{g})$, 再加入足量 $\text{MHCO}_3(\text{s})$, 欲使平衡时体系中水蒸气的分压小于 5 kPa, $\text{CO}_2(\text{g})$ 的初始压强应大于 _____ kPa.

29. (10分) 某些作物的叶色黄化可作为标记性状, 在培育杂种优势方面具有很高的应用价值. 甘蓝突变体 Y 叶色黄化、植株矮小、长势慢. 某同学在适宜条件下测定并比较了甘蓝突变体 Y 和野生型 W 植株的相关生理代谢指标, 结果如下图所示:



回答下列问题:

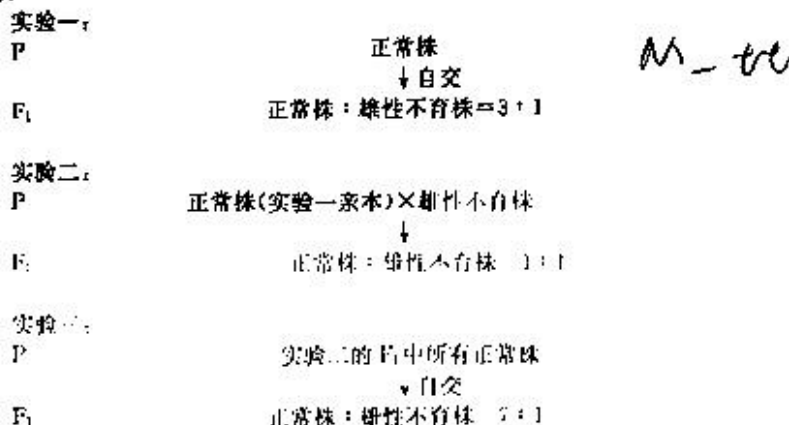
(1) 叶绿素 a 和 b 分布于叶绿体的 _____ 上, 主要吸收可见光中的 _____ 光.

(2) 根据实验结果分析, 甘蓝突变体 Y 出现叶色黄化的原因是 _____ . 相同条件下, 甘蓝突变体 Y 与野生型 W 的气孔开放程度相差无几, 但前者的胞间 CO_2 浓度显著高于后者, 原因是 _____ .

(3) 某同学发现低温条件下突变体 Y 植株的叶片呈金黄色, 在较高温度条件下可在一定程度上恢复成绿色. 已知在突变体 Y 植株叶色显性突变基因所在的染色体上存在其他优良基因, 这些基因可应用于杂交育种. 若将突变体 Y 植株的叶色作为标记性状应用于杂交育种的杂种鉴定, 筛选和种植杂种后代的思路为 _____ .

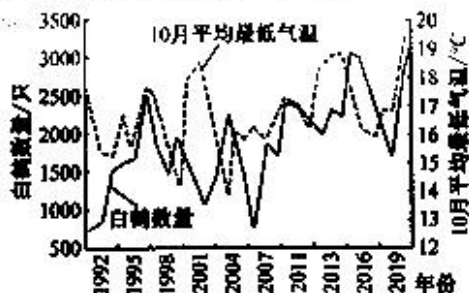
【高三3月质量检测·理综 第8页(共12页)】

30. (12分)某二倍体雌雄同花植物存在正常植株和雄性不育株,由等位基因 M/m 、 T/t 控制,当 M 基因存在时才表现为可育,但 T 基因对 M 基因的表达有抑制作用,导致雄性不育。现欲研究其遗传规律,科研人员进行了如下实验:



回答下列问题:

- (1)该植物配子中的所有染色体可称为_____ ,这些染色体互称为_____ ,同时携带有控制该生物生长发育和遗传变异的全套遗传信息。
 - (2)通过实验一与实验二_____ (填“能”或“不能”)判断 M/m 、 T/t 基因遵循自由组合定律,说明理由:_____
 - (3)若让实验一 F_1 相互杂交,与 F_1 相比,子代中 M 基因频率_____ (填“发生”或“未发生”)变化,原因是_____
 - (4)实验三的亲本基因型为_____ ,实验三的 F_1 正常株中杂合子所占的比例为_____
31. (8分)2022年2月6日女足亚洲杯决赛中,中国女足是在先失两球的情况下,队员们奋力追赶,在最后时刻通过漂亮的绝杀,击败韩国队成功夺得亚洲杯冠军。时隔16年,中国女足再夺亚洲杯冠军,让全国上下为之振奋。回答下列问题:
- (1)比赛时,球员通过感觉器官获取信息后,由传入神经元将信号传送到_____ 这一高级中枢,该中枢对信息进行综合分析和加工后,再通过_____ 将指令发送到效应器,从而作出相应反应。
 - (2)射门这一动作涉及伸肌的收缩和屈肌的舒张。兴奋时,神经中枢一方面通过运动神经元支配伸肌,使伸肌产生兴奋,神经元释放神经递质使伸肌兴奋的机制是_____ ;另一方面通过抑制性中间神经元作用于支配屈肌的运动神经元,抑制屈肌兴奋,此时,抑制性中间神经元处于_____ (填“兴奋”或“抑制”)状态。屈肌处于舒张状态时,膜两侧的电位表现是_____
 - (3)电视机前的观众情绪因赛况而起伏不定,夺冠瞬间观众们兴奋不已,肾上腺素含量升高,心跳和呼吸加快,这是_____ 调节的结果。
32. (9分)白鹤又名西伯利亚鹤,全球现存仅约3500到4000只。白鹤在我国长江中下游越冬,在西伯利亚繁殖。白鹤为单配制,即一雄配一雌的交配体制,每次繁育一只幼鹤。研究人员记录了鄱阳湖国家级自然保护区1992年到2019年期间越冬白鹤最大数量的年际变化,探讨白鹤数量变化与其越冬地气候变化的关系,得到如图所示的结果。回答下列问题:



- (1)采用标志重捕法调查鄱阳湖保护区白鹤的种群数量时,若标记物易脱落,则会导致统计结果_____ (填“偏大”或“偏小”)。

(2)白鹤主要以苦草、眼子菜、荸荠等植物的茎和块根为食,也吃少量蚌、螺、软体动物、昆虫、甲壳动物等动物性食物,在生态系统中白鹤主要属于_____级消费者,由统计结果可以看出,白鹤种群数量变化的总趋势与温度的关系可描述为_____。

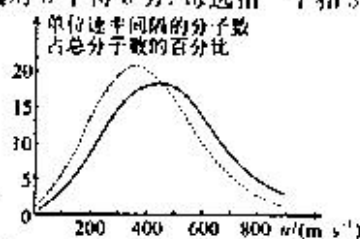
(3)研究发现,鄱阳湖保护区白鹤种群的年龄锥体不符合典型金字塔形锥体,表现为幼年、老年个体少,成年个体多,其原因是_____。调查结果显示,当年越冬地和繁殖地气温低,对白鹤种群数量减少的影响具有滞后性,这可能是低温降低了成年个体的_____和延长了幼鹤的_____,从而使下一年的白鹤种群数量减少。

(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,则每学科按所做的第一题计分。

33. [物理——选修3-3](15分)

(1)(5分)某种气体在两种温度下的气体分子速率分布曲线分别如图中实线和虚线所示,横坐标 v 表示分子速率,纵坐标表示单位速率间隔的分子数占总分子数的百分比,下列说法正确的是_____。(填正确答案标号,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)

- A. 图中两条曲线与横坐标轴所围面积相等
- B. 温度升高,曲线峰值向左移动
- C. 图中虚线对应的温度高于实线对应的温度
- D. 图中实线对应于气体分子平均动能较大的情形
- E. 实线对应的气体分子速率出现在500~800 m/s 区间内的分子数占总分子数的百分比比虚线大



(2)(10分)如图所示,水平地面上有一一端开口的汽缸,汽缸总长为 L 通过一厚度不计的活塞封闭一定质量的理想气体,活塞质量为 $m = \frac{p_0 S}{5g}$,其中 p_0 为大气压强, S 为活塞的横截面积, g 为重力加速度.开始时,汽缸内气体温度为 27°C ,活塞到汽缸底端距离为 $\frac{3}{5}L$,现对汽缸缓慢加热,活塞上移.求:

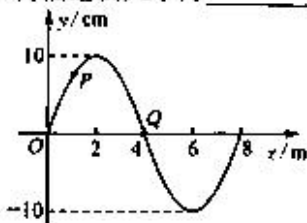
- ①汽缸内气体温度升到 127°C 时,活塞到汽缸顶端的距离;
- ②汽缸内气体温度升到 327°C 时,缸内封闭气体的压强.



$$P_1 \cdot \frac{3}{5}L \cdot S = P_0 \cdot L \cdot S = P_2 \cdot h \cdot S$$

34. [物理——选修3-4](15分)

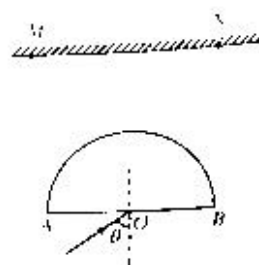
(1)(5分)一列沿 x 轴传播的简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形图如图所示,此时质点 Q 沿 y 轴负方向运动,经1 s质点 Q 第一次到达波谷位置,则质点 P 振动的周期为_____s,该简谐横波沿 x 轴_____ (填“正”或“负”)方向传播,传播速度大小为_____m/s.



$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{8}{1} = 8 \text{ m/s}$$

(2)(10分)如图所示,一截面半径为 R 的半圆形透明体,其直径 AB 与屏幕 MN 平行,二者之间的垂直距离为 $2R$ 。一单色光以入射角 $\theta=53^\circ$ 射向圆心 O ,折射光线与反射光线恰好垂直。已知光在真空中的传播速度为 c , $\sin 53^\circ = \frac{4}{5}$, $\cos 53^\circ = \frac{3}{5}$,求:

- (1)透明体的折射率;
(2)单色光从 O 点传播到屏幕 MN 所用的时间。



35. [化学——选修3:物质结构与性质](15分)

我国科学家构建直接异质结和间接异质结系统,实现 CO_2 还原和 H_2O 氧化。回答下列问题:

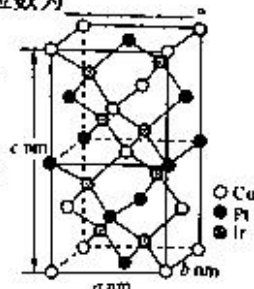


- (1)基态 O 原子的成对电子数与未成对电子数之比为_____。
(2)基态 Fe^{2+} 核外电子排布式为_____。
(3)钨(W)的原子序数为74,位于元素周期表第_____周期第VIB族。
(4)已知3种原子晶体的熔点数据如下表:

物质	金刚石	碳化硅	晶体硅
熔点/ $^\circ\text{C}$	>3550	2600	1415

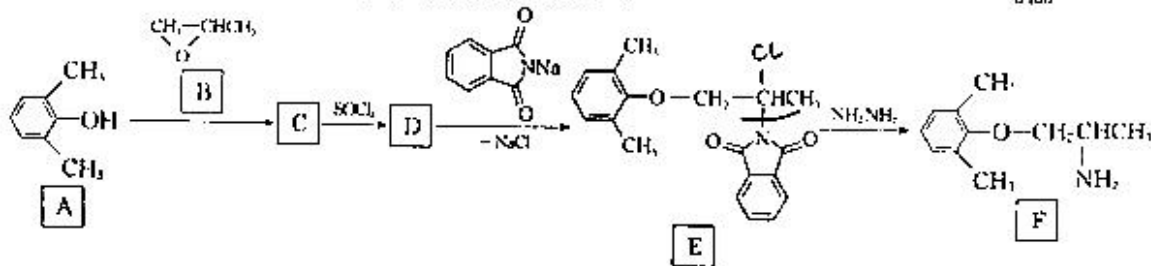
碳化硅的熔点介于金刚石和晶体硅的熔点之间的原因是_____。

- (5) Fe^{3+} 可与 H_2O 、 SCN^- 、 F^- 等配体形成配离子,如 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 、 $[\text{Fe}(\text{SCN})_6]^{3-}$ 、 $[\text{FeF}_6]^{3-}$ 。
① $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 中提供电子对形成配位键的原子是_____,中心离子的配位数为_____
②1 mol $[\text{Fe}(\text{SCN})_6]^{3-}$ 中含_____ mol σ 键。
(6)观察题干图可知,总反应为_____, CO_2 、 HCOOH 分子中,C的杂化方式分别为_____
(7)由铜(Cu)、铂(Pt)、铱(Ir)形成的一种新物质 X 为潜在的拓扑绝缘体材料。 X 的晶胞结构如图所示。设 X 的最简式的摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$,则 X 晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (列出算式)。



36. [化学——选修5:有机化学基础](15分)

有机物 F 是重要的药物中间体,其一种合成路线如下:



回答下列问题:

- (1) A 的化学名称为 _____
- (2) F 中官能团的名称为 _____ (不考虑苯环)
- (3) 写出 D → E 的化学方程式: _____
- (4) C 的结构简式为 _____, C → D 的反应类型为 _____。C 的同分异构体中,能同时满足下列条件的结构简式为 _____ (任写两种):
- ① 能与 FeCl₃ 溶液发生显色反应;
 - ② 核磁共振氢谱有五组峰,峰面积之比为 6:6:2:1:1
- (5) 参照上述合成路线,设计由 1,3-二甲苯和环氧乙烷 ($\text{CH}_2\text{-CH}_2$) 为原料制备



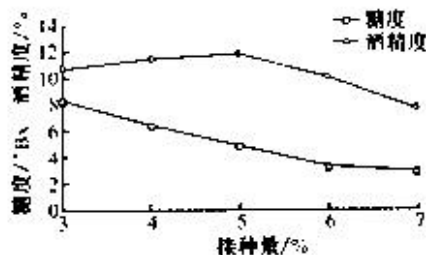
的合成路线: _____

(其他无机试剂任选)

37. [生物——选修 1:生物技术实践](15 分)

三华李果实含有丰富的矿物质和维生素,有机酸种类和含量丰富。某同学按照“三华李果实清洗破碎→酶解→过滤→硫处理→成分调整→接种→主发酵→后发酵→陈酿→澄清→配兑→灌装→杀菌→成品”的流程制作三华李果酒。回答下列问题:

- (1) 酶解步骤中,按比例在三华李果肉中加入适量的果胶酶,可提高发酵液中可溶性物质(包括糖、酸、维生素、矿物质等)的含量,原因是 _____
- (2) 成分调整步骤中,按比例加入蔗糖。蔗糖可为酵母菌提供 _____,也可以 _____。与后发酵阶段相比,主发酵阶段需要通气一段时间的目的是 _____
- (3) 某同学研究不同初始酵母菌接种量对发酵效果的影响,发酵 5 天后,检测发酵液中的酒精度和糖度,结果如下图所示:



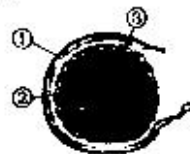
接种量超出 5% 时,酒精度随着接种量增大而降低,可能的原因是 _____。果酒发酵过程中,发酵液的 pH 会逐渐降低,原因是 _____

- (4) 若要在酿制三华李果酒的基础上酿制三华李果醋,除添加醋酸杆菌外,还需改变的条件是 _____。发酵过程中,醋酸的变化趋势是 _____

38. [生物——选修 3:现代生物科技专题](15 分)

阿尔茨海默症(AD)是老年人中最常见的痴呆症类型,是一种与年龄相关的神经退行性疾病。研究人员采用显微注射法将目的基因导入小鼠受精卵,成功培育出转基因 AD 小鼠模型,以用于对药物治疗效果的评价。为获得大量的 AD 模型小鼠,科研人员从幼龄 AD 模型小鼠体内取出部分组织细胞进行核移植,繁育出一批克隆 AD 小鼠模型。回答下列问题:

- (1) 切取 AD 模型小鼠的组织用 _____ 酶处理后获得单细胞悬液;获得克隆 AD 模型小鼠重组胚胎的方法是 _____。选取幼龄 AD 模型小鼠细胞容易成功克隆出 AD 小鼠模型,原因是 _____
- (2) 用于早期胚胎培养的培养液成分包含无机盐和有机盐、维生素、激素、氨基酸和核苷酸,以及 _____ 等物质。除此之外,通常还需加入一定量的 _____,以防止微生物污染。为维持胚胎培养液 pH 的稳定,培养箱设置的气体环境是 _____
- (3) 当 AD 小鼠胚胎发育至如图阶段时,取 _____ (填图中序号)处的细胞进行均等分割,理论上可以得到多只模型 AD 小鼠。选取该部位细胞进行分割的原因是 _____



高三理科综合参考答案、提示及评分细则

1. B 蛋白质分子以不同的方式镶嵌在脂双层的表面、内部或贯穿脂双层,②错误;膜蛋白介导的离子和小分子物质的运输不属于自由扩散,③错误。
2. A 拟南芥细胞不含中心体,分裂间期不会发生中心粒复制,A 错误;分裂前期,两者的核膜和核仁均逐渐消失,出现纺锤体,B 正确;拟南芥细胞含有 10 条染色体,共 5 对同源染色体,雄果蝇有 3 对常染色体和 X、Y 两条性染色体,所以分裂中期,两者的细胞中均会出现五种形态的染色体,C 正确;分裂末期,在子细胞的形成过程中,植物细胞通过形成细胞板分裂成两个细胞,动物细胞中都向内凹陷缢裂成两个子细胞,D 正确。
3. A 起始密码子 AUG 上游的一段序列为核糖体结合位点,当核糖体结合到 mRNA 上后,需要移动到起始密码子处,携带甲硫氨酸的 tRNA 才能与 mRNA 进行碱基配对,A 错误;翻译过快时,机体可能通过产生翻译抑制蛋白来抑制核糖体与 mRNA 的结合,从而对基因表达产生负反馈调节,如图 1 所示,B 正确;温度升高时,图 2 中 mRNA 双链片段分开成单链,可能是双链碱基对之间的氢键断裂所致,进而促进核糖体与 mRNA 结合,合成蛋白质,C 正确;图 1 和图 2 中调控蛋白质合成的两种机制都是通过调控翻译起始点来实现的,D 正确。
4. D 临床上可通过检测血浆胆固醇含量来作为诊断 FH 的依据,但是不能确定 FH 的致病机理,A 错误;7 种基因突变都可导致 FH,说明基因突变具有随机性,不能说明基因突变具有不定向性,B 错误;在不发生新变异的前提下,apoB100 基因突变患者与正常人婚配,子女不会患 LDLR 基因突变型 FH,C 错误;LDLR 基因突变表现为显性遗传,FH 患者全为杂合子,假设基因型为 Aa,apoB100 基因突变表现为隐性遗传,假设基因型为 bb,LDLR 基因突变患者与 apoB100 基因突变患者婚配,AaBb×aabb,后代可能同时含有两种致病基因,D 正确。
5. C 被新冠病毒入侵的宿主细胞与效应 T 细胞接触后裂解死亡,属于细胞凋亡,A 错误;浆细胞不能识别抗原,B 错误;新冠病毒囊膜上 S 蛋白可与宿主细胞上的 ACE2 受体结合而入侵宿主细胞,而安巴韦单抗/罗米司韦单抗能阻断这一过程,使 S 蛋白快速从新冠病毒上脱落,说明安巴韦单抗/罗米司韦单抗能阻断蛋白质之间的信息传递,从而抑制病毒入侵,C 正确;抗体的活性时间有限,且病毒具有变异性,故注射安巴韦单抗/罗米司韦单抗不能使机体获得永久性抗新冠病毒的免疫力,D 错误。
6. D 养殖塘的营养结构越复杂,其抵抗力稳定性越高,A 正确;水层交换环节使上层水流入后一池塘底部的水层,有利于提高饲料的利用率和增加溶氧量,B 正确;生态塘和潜流湿地中种植水生植物,可以吸收水体中的 N、P 元素,有利于抑制水体的富营养化,C 正确;增加养殖塘的数量,越往后的养殖塘,N、P 含量越高,越易出现富营养化,使生态塘中 N、P 含量增大,同时不利于水生动物的生长发育,D 错误。
7. A 利用反渗透膜从海水中分离出淡水不涉及化学反应,A 项符合题意;利用玉米芯生产糠醛、利用煤生产甲醇等有机物、利用水、CO₂ 等为原料合成淀粉,均涉及化学反应,B、C、D 项不符合题意。
8. C ④是容量瓶,不能作为反应容器,A 项错误;②是酸式滴定管,盛放酸溶液,B 项错误;③可以蒸馏,⑤可用作萃取,C 项正确;②、④、⑤使用前均需检漏,D 项错误。
9. C 羧酸分子中含有羟基和酯基两种官能团,A 项正确;能发生水解反应、氧化反应,B 项正确;酯基不能与 H₂ 发生加成反应,C 项错误;1 mol 羧酸与足量金属钠反应生成 2 mol H₂,D 项正确。
10. B 根据题意知,X、Y、Z、W 分别为 O、Na/Mg、Al、S,常温下,X 的氢化物呈液态,A 项错误;简单离子半径:X>Y>Z,B 项正确;若 Y 为 Mg,只能形成 MgO,与 Z 也只能形成 Al₂O₃,C 项错误;Al₂S₃ 加入水中生成 Al(OH)₃ 和 H₂S,促进水的电离,D 项错误。
11. D 锂-铜氧化物二次电池充电时,正极电极反应式为 Li₂V₂O₆-xe⁻→V₂O₆+xLi⁺,A 项正确;由电解过程中 b 池 NaCl 溶液浓度逐渐增大可知,交换膜 X、Y 分别为阳离子和阴离子交换膜,B 项正确;电解时,碳棒为正极,电极反应为 4OH⁻-4e⁻→2H₂O+O₂↑,C 项正确;7 g Li 参与放电转移 1 mol e⁻,根据 Ni²⁺+2e⁻→Ni,可得到 29.5 g 镍,D 项错误。
12. B “除铁”时,应先氧化,后除铁,故先加入 NaClO,后加入 Na₂CO₃,A 项错误;“沉镍”时,溶液 pH 越小,存在 F⁻ 与 H⁺ 结合形成弱电解质 HF,根据 MgF₂(s)⇌Mg²⁺+2F⁻,平衡向右移动,Mg²⁺ 沉淀越不完全,B 项正确;气体 X 的主要成分是 CO₂,C 项错误;“沉镍”后,需经过过滤、洗涤、酸浸、加入烧碱、过滤、洗涤、干燥才能获得 Ni(OH)₂,D 项错误。
13. A 当 $\lg \frac{c(\text{CH}_3\text{NH}_3^+)}{c(\text{CH}_3\text{NH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O})} = 0$ 时, $c(\text{CH}_3\text{NH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}) = c(\text{CH}_3\text{NH}_3^+)$,溶液的 pH = 10.6,则 $K_b = \frac{c(\text{CH}_3\text{NH}_3^+) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{CH}_3\text{NH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O})} = c(\text{OH}^-) = \frac{10^{-14}}{10^{-10.6}} = 10^{-3.4}$,所以 $\text{p}K_b = -\lg K_b = 3.4$,A 项正确;CH₃NH₂Cl 为强酸弱碱盐,其水溶液呈酸性,可用甲基橙作指示剂,B 项错误;同浓度的水溶液,甲酸(CH₃NH₂·H₂O)的碱性弱于 NH₃·H₂O,

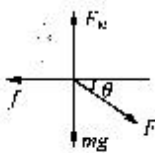
【高三 3 月质量检测·理科参考答案 第 1 页(共 6 页)】

故若用同浓度的氨水代替甲酸溶液,达到b点,氨水消耗盐酸体积小,C项错误; $\frac{c(\text{CH}_3\text{NH}_3^+)}{c(\text{CH}_3\text{NH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O})} = 10^x$,根据 $K_b = 10^{-3.4} = \frac{c(\text{CH}_3\text{NH}_3^+) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{CH}_3\text{NH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O})}$,即 $10^{-3.4} = 10^x \times 10^{-7}$, $x = 3.6$,D项错误。

14. A 由光电效应方程得 $E_k = h\nu - W_0 = 1.5 \text{ eV}$,又 $E_k = eU_c$,解得 $U_c = 1.5 \text{ V}$,故本题答案为选项 A。
15. D 奥运五环在空间站内环绕地球做圆周运动,运动状态时刻在变,选项 A 错误;奥运五环此时受到的万有引力提供奥运五环做圆周运动的向心力,选项 B 错误;空间站轨道低于地球同步卫星的轨道,相对地面是运动的,选项 C 错误;第一宇宙速度为卫星绕地球表面做匀速圆周运动的最大环绕速度,空间站运行的速度小于地球第一宇宙速度,选项 D 正确。

16. B 小球从B点运动到D点为平抛运动,且从B点运动到C点的时间与从C点运动到D点的时间相等,设为 T 。在竖直方向上为自由落体运动,则有 $\frac{y_B}{y_C} = \frac{1}{3}$,解得 $y_B = L$,则 $3L - y_B = 2L = gT^2$,解得 $T = \sqrt{\frac{2L}{g}}$,则小球抛出时的初速度大小为 $v_0 = \frac{L}{T} = \sqrt{\frac{gL}{2}}$,则 B 正确。

17. D 以拖把为研究对象,受力情况如图所示,由共点力平衡条件得 $f = F \cos \theta$, $F_N = mg + F \sin \theta$ 。当 f 为最大静摩擦力时对应的动摩擦因数最小,则有 $f = \mu F_N$,联立解得 $\mu = \frac{1}{\frac{mg}{F \cos \theta} + \tan \theta}$,当 $F \rightarrow \infty$ 时 $\frac{mg}{F \cos \theta} \rightarrow 0$,则有 $\mu = \frac{1}{\tan \theta}$,故本题答案为选项 D。



18. C 通过副线圈中的电流为 $I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{40}{10} \text{ A} = 4 \text{ A}$,设变压器原、副线圈的匝数之比为 k ,由 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{k}$,得 $I_1 = \frac{I_2}{k} = \frac{4}{k}$,由 $\frac{U_1}{U_2} = k$ 得 $U_1 = kU_2 = 40k$,由图乙得 ab 间电压有效值为 $U_{ab} = 220 \text{ V}$,又 $U_{ab} = I_1 R_1 + U_1$,联立解得 $k = 5$ 或 $k = \frac{1}{2}$,故本题答案为选项 C。

19. AD 取无穷远电势为 0,平面 ABCD 是等量异种点电荷的中垂面,该平面上的所有点电势均为 0,选项 C 错误;由对称性知 B、D 两点电场强度大小相等,B'、D' 两点的电场强度大小也相等,但 B、D 两点电场强度方向相同,而 B'、D' 两点的电场强度方向不相同,选项 A 正确,B 错误;C 点电势为负,负电荷在电势低的位置电势能大,选项 D 正确。

20. BC 冰壶 A 的加速度大小为 $a_1 = \frac{2.0 - 1.0}{5} \text{ m/s}^2 = 0.2 \text{ m/s}^2$,冰壶 B 的加速度大小为 $a_2 = \frac{0.8 - 0}{4} \text{ m/s}^2 = 0.2 \text{ m/s}^2$,由牛顿第二定律 $\mu mg = ma$ 知冰壶 A 和冰壶 B 与冰面的动摩擦因数均为 $\mu = 0.02$,选项 A 错误,B 正确;开始 A、B 两冰壶之间的距离为 $\Delta s = \frac{(2.0 + 1.0) \times 5}{2} \text{ m} = 7.5 \text{ m}$,选项 C 正确;碰后冰壶 A 运动的距离为 $s_A = \frac{0.2 \times 1}{2} \text{ m} = 0.1 \text{ m}$,选项 D 错误。

21. AD 由右手定则可可知通过金属棒 MN 的感应电流方向为由 N 到 M,金属棒 MN 等效为电源,则金属棒 M 端电势比 N 端电势高,选项 A 正确;由二力平衡得 $F = BIL$,由法拉第电磁感应定律和闭合电路的欧姆定律得 $BLv_0 = I(R + \frac{R}{2})$,联立解得 $v_0 = \frac{3FR}{2B^2 L^2}$,选项 B 错误;金属棒 MN 从开始运动经时间 t 的过程中,由动量定理得 $Ft - B \bar{I}L t = mv_0$,又 $q = \bar{I}t$,联立解得 $q = \frac{F}{BL} (t - \frac{3mR}{2B^2 L^2})$,由法拉第电磁感应定律和闭合电路的欧姆定律还知电荷量 $q = B \frac{Lx}{R + \frac{R}{2}}$,联立解得 $x = \frac{3FR}{2B^2 L^2} (t - \frac{3mR}{2B^2 L^2})$,选项 C 错误,D 正确。

22. (1) 6.50(2分) (2) $\frac{d}{t}$ (2分) (3) $\frac{1}{2} kd^2$ (2分)

解析:(1)根据游标卡尺的读数规则有 $d = 6 \text{ mm} + 10 \times 0.05 \text{ mm} = 6.50 \text{ mm}$ 。

(2)由于通过光电门的时间极短,可以将通过光电门的平均速度看做瞬时速度,有 $v = \frac{d}{t}$ 。

(3)根据能量守恒得 $E_0 = \frac{1}{2} mv^2$,代入速度整理得 $\frac{1}{t^2} = \frac{2E_0}{d^2} \cdot \frac{1}{m}$,则结合图像可得 $\frac{2E_0}{d^2} = k$,解得 $E_0 = \frac{1}{2} kd^2$ 。

23. (1) 1 800(2分) (2) BAD(2分,选对且顺序正确得 2分,选对但顺序错误得 1分,选错、少选得 0分) (3) 红(1分) 2(1分) 98(1分) 150(1分) 800(1分)

解析:(1)欧姆表读数=表盘读数乘以挡位倍率,图中读数为 $18 \Omega \times 100 = 1 800 \Omega$ 。

(2)因为要比指针指在中间附近,所以测量一个阻值约 20Ω 的电阻时应该选择“ $\times 1$ ”倍率,然后还需重新欧姆调零,即将红表笔和黑表笔接触,然后调节欧姆调零旋钮使表针指向欧姆零点,所以顺序为 BAD。

【高三3月质量检测·理综参考答案 第2页(共6页)】



(3)由题图乙可知,A表笔与电源负极相连,由“红进黑出”可知,A表笔是红色的;开关S旋到位置1,量程为 $I_1=0.5\text{A}$;开关S旋到位置2,量程为 $I_2=10\text{mA}$,有 $I_1=I_k+\frac{I_k(r+R_2)}{R_1}$, $I_2=I_k+\frac{I_k r}{R_1+R_2}$,联立可得 $R_1=2\Omega$, $R_2=98\Omega$;开关S旋到位置4,量程为 $U_1=2\text{V}$,有 $U_1=I_k r+I_2 R_4$,解得 $R_4=150\Omega$;开关S旋到位置5,量程为 $U_2=10\text{V}$,有 $U_2=I_k r+I_2(R_4+R_5)$,解得 $R_5=800\Omega$.

24.解:(1)带电粒子在磁场中做匀速圆周运动,在电场中逆向看做类平抛运动,运动轨迹如图所示
在磁场中,根据洛伦兹力提供向心力有

$$qv_0 B = m \frac{v_0^2}{R} \quad (1\text{分})$$

由几何关系,得

$$R=L \quad (1\text{分})$$

$$\text{联立解得 } B = \frac{mv_0}{qL} \quad (1\text{分})$$

粒子在磁场中运动的周期为

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

由几何关系,知粒子轨迹所对应的圆心角为

$$\alpha = 300^\circ \quad (1\text{分})$$

则粒子在磁场中的运动时间为

$$t_1 = \frac{300^\circ}{360^\circ} T \quad (1\text{分})$$

$$\text{联立解得 } t_1 = \frac{5\pi L}{3v_0} \quad (1\text{分})$$

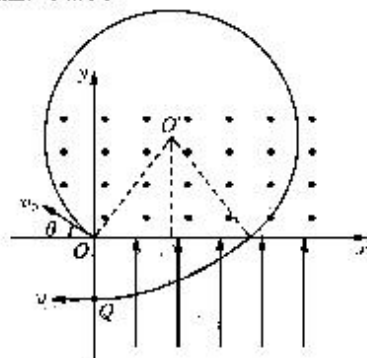
(2)在电场中,有

$$L = v_0 \cos \theta \cdot t_2 \quad (1\text{分})$$

$$0 = v_0 \sin \theta - at_2 \quad (1\text{分})$$

$$qE = ma \quad (1\text{分})$$

$$\text{联立解得 } E = \frac{\sqrt{3}mv_0^2}{4qL}, t_2 = \frac{2\sqrt{3}L}{3v_0} \quad (2\text{分})$$



25.解:(1)物块在圆弧轨道上运动,有

$$2mgR = \frac{1}{2} \times 2mv_0^2 \quad (2\text{分})$$

$$\text{解得 } v_0 = \sqrt{2gR}$$

在最低点有

$$F - 2mg = 2m \frac{v_0^2}{R} \quad (2\text{分})$$

$$\text{解得 } F = 6mg \quad (1\text{分})$$

由牛顿第三定律,得对轨道的压力大小

$$F' = F = 6mg \quad (1\text{分})$$

(2)设物块与长木板第一次具有的共同速度为 v_1 ,取向右为正,由动量守恒定律,得

$$2mv_0 = (m+2m)v_1 \quad (2\text{分})$$

与挡板碰后,对于长木板,设加速度大小为 a ,有

$$2fmg = ma \quad (1\text{分})$$

由运动学公式,得

$$0 - v_1^2 = -2ax \quad (1\text{分})$$

$$\text{联立解得 } x = \frac{2R}{9\mu} \quad (2\text{分})$$

(3)第一次碰撞后,A、B达到共速,有

$$2mv_1 - mv_1 = (m+2m)v_2 \quad (1\text{分})$$

第二次碰撞后,A、B达到共速,有

$$2mv_2 - mv_2 = (m+2m)v_3 \quad (1\text{分})$$

第 n 次碰撞后,A、B达到共速,有

$$2mv_n - mv_n = (m+2m)v_{n+1} \quad (1\text{分})$$



整理,得 $v_{t+1} = \frac{2\sqrt{2gR}}{3^{t+1}}$ (2分,此结果前若无归纳过程,则扣除相应过程分,直接给出正确结果仅得结果分)

设A最小长度为L,最终A、B均静止且紧挨挡板,则由能量守恒有 $2\rho mgL = 2mgR$ (2分)

得 $L = \frac{R}{\mu}$ (1分)

26. (1)+3(1分)

(2) $2FeSO_4 + 4NaOH + H_2O_2 \rightarrow 2Fe(OH)_3 \downarrow + 2Na_2SO_4$ (2分)

(3) 蒸发浓缩、冷却结晶 (2分)

(4) Fe^{3+} 与 $C_2O_4^{2-}$ 生成稳定难电离的 $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$, 溶液中浓度降低, Fe^{3+} 的氧化性和 $C_2O_4^{2-}$ 的还原性均相应减弱 (2分)

(5) $2[Fe(C_2O_4)_3]^{3-} + 4H_2O \xrightarrow{\text{光照}} 3C_2O_4^{2-} + 2FeC_2O_4 \cdot 2H_2O + 2CO_2 \uparrow$ (2分)

(6) 正(1分); 电池工作一段时间后,取少量左侧烧杯中的溶液于试管中,滴加几滴 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液,出现蓝色沉淀,说明产生了 Fe^{2+} (2分); $C_2O_4^{2-} - 2e^- \rightarrow 2CO_2 \uparrow$ (2分)

27. (1) 复分解反应(1分)

(2) $2Co^{3+} + SO_4^{2-} + H_2O \rightarrow 2Co^{2+} + SO_4^{2-} + 2H^+$ (2分)

(3) $Cu(OH)_2$ (1分)

(4) $6.3 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (2分)

(5) ① $CoC_2O_4 \cdot 2H_2O \xrightarrow{\Delta} CoC_2O_4 + 2H_2O \uparrow$ (2分,反应条件写 Δ 或 $150 \sim 210^\circ\text{C}$ 均可) ② CoO (2分)

(6) ① 酸式;偏大(各1分) ② 96% (2分)

28. (1) $\Delta H_2 + \Delta H_3 - \Delta H_5$ 或 $\Delta H_3 - \Delta H_4$ (2分)

(2) $\Delta H < 0$ (2分)

(3) 88% (2分)

(4) ① $>$ (2分) ② 70% (2分) ③ $=$ (2分) ④ 不(1分)

(5) 100.8 (2分)

29. (除注明外,每空2分,共10分)

(1) 类囊体薄膜(1分) 红光和蓝紫【给分原则:答“红光和蓝紫”才给分,只答“红光”或“蓝紫”不给分】

(2) 叶绿素a和叶绿素b的含量较野生型低【给分原则:只答“叶绿素a的含量较野生型低”或“叶绿素b的含量较野生型低”不给分】突变体Y的叶绿素含量低,光反应速率低,对胞间 CO_2 的利用少【给分原则:答出“突变体Y的叶绿素含量低,光反应速率低,对胞间 CO_2 利用少”的意思即可给分】

(3) 先将杂交子代在适当低温条件下种植一段时间,筛选出叶色金黄的杂种植株,再将杂种植株移栽到较高温度环境中,恢复叶色使杂种植株正常生长(3分)【给分原则:答出关键点:“杂交子代,先在适当低温条件下种植,筛选出叶色金黄的杂种植株,移植到温度较高环境中,恢复叶色”即可得分】

30. (除注明外,每空1分,共12分)

(1) (一个)染色体组 非同源染色体

(2) 不能 实验一亲本基因型为 $MmTt$, 实验二亲本基因型为 $MmTt$ 、 $MMTt$, (1分) 不论 M/m 、 T/t 基因位于同源染色体上还是位于非同源染色体上,子代都会出现相同的结果(2分)【给分原则:答出“实验一和实验二的亲本基因型及不论 M/m 、 T/t 基因位于同源染色体上还是位于非同源染色体上,子代都会出现相同的结果”即可给全分】

(3) 发生 雌性不育个体只能作为母本与正常株杂交,不能自交(2分)【给分原则:答出“雌性不育个体只能与正常株杂交”即可给分】

(4) $MMTt$ 、 $MmTt$ (2分)【给分原则:只答“ $MMTt$ ”或“ $MmTt$ ”不给分】 2/7

31. (除注明外,每空1分,共8分)

(1) 大脑皮层 传出神经【给分原则:答“脊髓”也给分,只答“神经元”不给分】

(2) 神经递质与伸肌细胞膜上的受体结合后,增强了伸肌细胞膜对 Na^+ 的通透性,引发 Na^+ 内流使伸肌细胞膜产生动作电位(3分)【给分原则:答出关键点“神经递质与伸肌细胞膜上受体结合、膜上 Na^+ 的通透性增强、引发 Na^+ 内流”即可得分】兴奋 外正内负【给分原则:答“内负外正”也给分】

(3) 神经—体液【给分原则:答“神经调节和体液”也给分】

32. (除注明外,每空1分,共9分)

(1) 偏大

(2) 初 白鹤种群数量变化的总趋势与10月平均最低气温呈正相关(2分)【给分原则:答“白鹤种群数量变化总趋势随10月平均最低气温的升高而增加,随10月平均最低气温的降低而降低”也给分,其他答案意思答对即可给分】

(3) 白鹤幼年和老年个体难以完成远距离迁徙(2分)【给分原则:答“鄱阳湖保护区的白鹤从西伯利亚迁徙而来,大多数



个体都是成年个体,幼年个体少,老年个体基本无”或“白鹤为单配制,保护区成年年龄组的白鹤数量多于幼年和老年年龄组的白鹤数量”均可得分,其他答案意思相近也可给分】繁殖能力 生长发育和性成熟时间(2分)【给分原则:只答“生长发育”或“性成熟时间”给一分,两者都答才能给2分】

33. (1) ADE 由题图可知,在两种不同温度下各速率区间的分子数占总分子数的百分比与分子速率间的关系图线与横轴所围面积都应该等于1.选项A正确:温度越高,速率大的分子所占百分比比较大,故温度升高,曲线峰值向右移动,实线对应的气体分子温度较高,选项B、C错误;温度高则气体的分子平均动能大,选项D正确:由图可知实线对应的气体分子速率出现在500~800 m/s 区间内的分子数占总分子数的百分比比较大,选项E正确.

(2)解:①由题意可知,在活塞移动到汽缸顶端前的过程中,气体发生的是等压变化

$$\text{状态 1: } V_1 = \frac{3}{5}LS, T_1 = 300 \text{ K}, p_1 = p_0 + \frac{mg}{S} = \frac{6}{5}p_0$$

$$\text{状态 2: } V_2 = L_2S, T_2 = 400 \text{ K}, p_2 = p_1 = \frac{6}{5}p_0$$

由盖·吕萨克定律,得

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } L_2 = \frac{4}{5}L \quad (1 \text{ 分})$$

则活塞到汽缸顶端的距离为

$$d = L - \frac{4}{5}L = \frac{1}{5}L \quad (1 \text{ 分})$$

②当活塞恰好移动到汽缸口时,封闭气体的温度为 T_3 .

$$\text{状态 3: } V_3 = LS, T_3, p_3 = p_1 = \frac{6}{5}p_0$$

由盖·吕萨克定律,得

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_3}{T_3} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } T_3 = 500 \text{ K} = 227 \text{ }^\circ\text{C}$$

因为 $227 \text{ }^\circ\text{C} < 327 \text{ }^\circ\text{C}$,所以气体接着发生等容变化 (1分)

$$\text{状态 4: } V_4 = LS, T_4 = 600 \text{ K}, p_4$$

由查理定律,得

$$\frac{p_3}{T_3} = \frac{p_4}{T_4} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } p_4 = \frac{36}{25}p_0 = 1.44p_0 \quad (1 \text{ 分, 保留分数或小数, 正确均可得分})$$

34. (1) 4(2分) 负(1分) 2(2分)

解析: $t=0$ 时质点 Q 沿 y 轴负方向运动,由质点振动方向与波传播方向的关系,知该简谐横波沿 x 轴负方向传播;由题意知 $\frac{1}{4}T=1 \text{ s}$,解得周期 $T=4 \text{ s}$,简谐横波上各质点振动周期相同,均为 4 s;由图知波长为 $\lambda=8 \text{ m}$,则波的传播速度大

$$\text{小为 } v = \frac{\lambda}{T} = 2 \text{ m/s.}$$

(2)解:①光路如图所示

由几何关系可知折射角为

$$\beta = 37^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

由折射定律,得

$$n = \frac{\sin \theta}{\sin \beta} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } n = \frac{4}{3} \quad (1 \text{ 分})$$

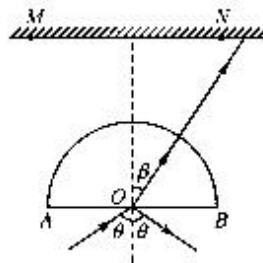
②单色光在透明体中的传播速度为

$$v = \frac{c}{n} \quad (1 \text{ 分})$$

单色光在透明体中的传播时间为

$$t_1 = \frac{R}{v} \quad (1 \text{ 分})$$

单色光射出透明体后在空气中的传播距离为



$$d = \frac{2R}{\cos \beta} - R \quad (1 \text{ 分})$$

单色光在空气中的传播时间为

$$t_2 = \frac{d}{v} \quad (1 \text{ 分})$$

单色光从 O 点传播到屏幕 MN 所用的时间为

$$t = t_1 + t_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } t = \frac{17R}{6v} \quad (1 \text{ 分})$$

35. (1) 3 + 1 (1 分)

(2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$ 或 $[\text{Ar}] 3d^6$ (1 分)

(3) 六 (1 分)

(4) 原子半径 $\text{C} < \text{Si}$, 键长 $\text{C}-\text{C} < \text{C}-\text{Si} < \text{Si}-\text{Si}$, 键能 $\text{C}-\text{C} > \text{C}-\text{Si} > \text{Si}-\text{Si}$ (2 分)

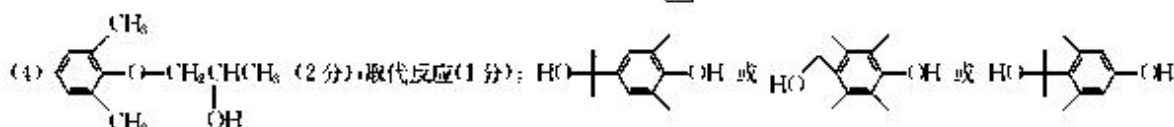
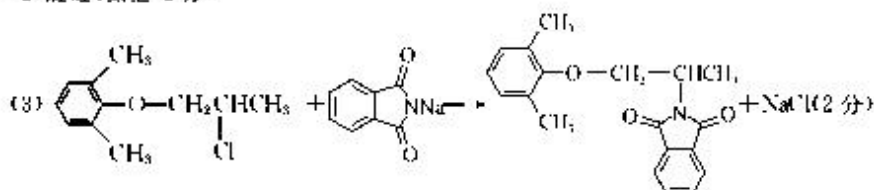
(5) ① O: 6 (各 1 分) ② 18 (2 分)

(6) $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{C}_2 + 2\text{HCOOH}$ (2 分); sp (1 分); sp^2 (1 分)

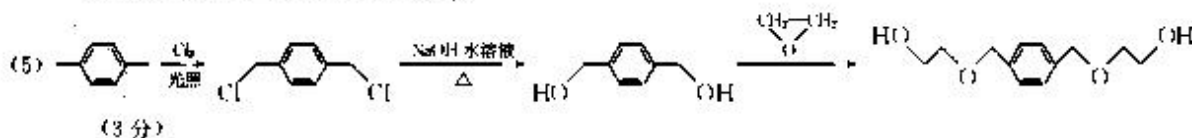
(7) $\frac{4M}{N_{\text{A}} V_{\text{水}}} \times 10^3$ (2 分)

36. (1) 2,6-二甲基苯酚 (1 分)

(2) 醚键、氨基 (2 分)



等任写两种 (写出一种给 2 分, 共 4 分)



(3 分)

37. (除注明外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) 果胶酶能水解细胞壁及胞间层, 使细胞更充分释放可溶性物质【给分原则: 答出“果胶酶能水解细胞壁及胞间层”即可给分】

(2) 碳源 (1 分) 提高果酒中酒精的含量【给分原则: 答“增加甜度, 改变果酒的风味”等其他合理答案也可给分】 促进酵母菌大量繁殖

(3) 酵母菌接种量大, 通气阶段酵母菌消耗大量糖分用于自身生长繁殖, 导致用于酒精发酵的糖分减少, 酒精度降低【给分原则: 答出“酵母菌接种量大, 会消耗大量糖分用于自身生长繁殖, 用于酒精发酵的糖分减少”的意思即可给分】 酵母菌呼吸作用产生的 CO_2 溶于发酵液, 从而使得 pH 逐渐降低

(4) 适当提高温度 (30~35 $^{\circ}\text{C}$), 通入无菌空气 (氧气)【给分原则: 只答“适当提高温度 (30~35 $^{\circ}\text{C}$)”或“通入空气 (氧气)”不给分】 先逐渐增加, 后趋于稳定

38. (除注明外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) 胰蛋白酶【给分原则: 答“胶原蛋白”也给分】 将单个组织细胞的细胞核注入去核的处于减数第二次分裂中期的卵母细胞中, 用物理或化学的方法激活重组细胞 (3 分)【给分原则: 答出关键点: 单个组织细胞的细胞核、注入减数第二次分裂中期的去核卵母细胞、物理或化学方法激活重组细胞, 即可得分】 幼龄小鼠的细胞分裂能力强, 分化程度较低, 容易恢复全能性【给分原则: 答出“细胞分裂能力强, 分化程度低”即可得分】

(2) 血清 抗生素 (1 分) 95% 的空气和 5% 的 CO_2 混合气体

(3) ② (1 分) ② 为早期胚胎的内细胞团, 将来能发育成 AD 小鼠的各种组织

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

