

2017 届全国100所名校最新高考冲刺卷·理科综合(二)

考生注意:

1. 本试卷共 300 分,考试时间 150 分钟。
2. 答题前,考生务必将密封线内的项目填写清楚,并将各卷答案填在答题卷上。
3. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Al 27 S 32 Cr 52 Cu 64
Zn 65 I 127 W 184

第一部分 (选择题)

一、选择题:本题共 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. H7N9 病毒是一种新型的禽流感病毒,患者通常会伴随感冒症状。下列有关说法正确的是
 - A. 该病毒可在人工培养基上大量增殖
 - B. 该病毒利用自身的核糖体合成病毒蛋白
 - C. 组成该病毒的生物大分子都是以碳链作为骨架
 - D. 该病毒和大豆叶肉细胞最大的区别是无成形的细胞核
2. 研究表明,引发雾霾的原因之一是汽车尾气。现利用秸秆为原料进行微生物发酵,生产乙醇汽油来代替传统汽油,下列相关分析正确的是
 - A. 催化生成乙醇的酶需要内质网和高尔基体的加工
 - B. 生成乙醇时所释放的能量最终来自储存在植物有机物中的化学能
 - C. 微生物在生产乙醇的同时会生成 CO_2 , 其内环境的 pH 会略有下降
 - D. 生成乙醇的过程中形成的少量 ATP 可作为微生物的直接能源物质
3. *apoB* 基因在肠上皮细胞中表达时,由于 mRNA 中某碱基 C 通过脱氨基作用发生了替换,使密码子 CAA 变成了终止密码子 UAA,最终导致合成的蛋白质缺少了羧基端的部分氨基酸序列。下列叙述正确的是
 - A. 该蛋白质结构异常的根本原因是基因突变
 - B. mRNA 与 RNA 聚合酶结合后完成翻译过程
 - C. 该 mRNA 翻译时先合成羧基端的氨基酸序列
 - D. 脱氨基作用未改变该 mRNA 中嘧啶碱基的比例
4. 下列关于种群、群落及生态系统的叙述,正确的是
 - A. 种群密度不能反映种群数量的变化趋势
 - B. 如果时间允许,弃耕的农田总能形成森林
 - C. 群落演替过程中新的优势种的出现常淘汰原有优势种
 - D. 荒漠中,“食草昆虫→青蛙→蛇→鹰”可以构成一条食物链
5. 下图是植物体内赤霉素(GA)和脱落酸(ABA)的形成过程,下列相关说法不正确的是



- A. GA 与 ABA 的形成途径相似,都受到外界环境的影响



注意事项:
1. 答题前,考生务必将密封线内的项目填写清楚。
2. 必须使用黑色签字笔书写,字体工整、笔迹清楚。

考号

姓名

班级

学校

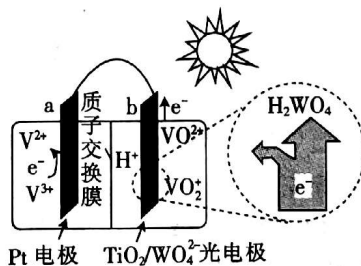
题 答 要 不 内 线 封 密

- B. GA 与 ABA 在植物不同器官和组织中含量不同,但是含量都极低
- C. GA 与 ABA 有一定的拮抗作用,共同对植物的生长发育起调节作用
- D. 夏季植物体内 ABA 产生量增加,生长加快;冬季 GA 量产生增加,生长受抑制
6. 某夫妇去医院进行遗传咨询,已知男子患有某种遗传病,其父母和妻子均正常,但妻子的母亲也患有该遗传病。下列推测中不合理的是
- A. 可以排除该男子患细胞质遗传病和伴 Y 染色体遗传病的可能性
- B. 若男子有一个患同种遗传病的妹妹,则这对夫妇生下患该遗传病的男孩的概率为 $1/4$
- C. 若该病为伴 X 染色体遗传病,则男子家族中女性患病风险较高
- D. 可以通过观察该男子有丝分裂中期的细胞装片判断该病是否为染色体异常遗传病
7. 化学与社会、生活密切相关。对下列现象或事实的解释错误的是

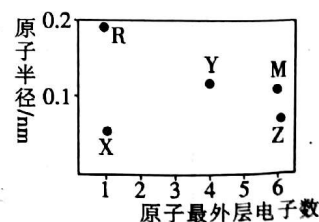
选项	现象或事实	解释
A	用浸有酸性高锰酸钾溶液的硅藻土作水果保鲜剂	酸性高锰酸钾溶液能氧化水果释放的乙烯
B	高温能杀死流感病毒	病毒的蛋白质受热变性
C	用过氧化钠作呼吸面具中的供氧剂	过氧化钠是强氧化剂,能氧化二氧化碳
D	用 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 作塑料的阻燃剂	$\text{Al}(\text{OH})_3$ 分解会吸收热量且产物不能燃烧

8. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。则 28 g 聚乙烯中含有的碳原子数为
- A. N_A B. $2N_A$ C. $4N_A$ D. 不能确定
9. 下列说法正确的是
- A. 聚乙烯、乙苯都能与氢气发生加成反应
- B. 丙烯与氯气发生加成反应后产物的名称为 2,3-二氯丙烷
- C. $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_3$ 的二氯代物有 6 种
- D. 合成聚氯乙烯的单体的结构简式为 $\text{CH}_2=\text{CHCl}$

10. 某太阳能电池的工作原理如图所示。则光照时,失去电子的粒子是



- A. V^{2+} B. V^{3+} C. VO^{2+} D. VO_2^+
11. X、Y、Z、M、R 为五种短周期主族元素,其原子半径和最外层电子数之间的关系如图所示。下列说法正确的是
- A. 五种元素位于同一周期
- B. 简单离子半径: $\text{M} < \text{R}$
- C. Y、Z 形成的常见化合物中存在离子键
- D. 气态氢化物的稳定性、沸点均有 $\text{Z} > \text{M}$

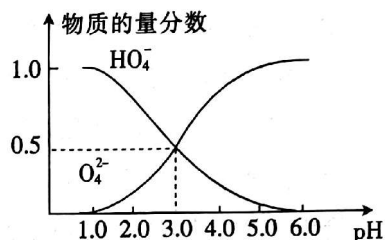


12. 常温下,向 1 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{O}_4$ 溶液中逐滴加入等浓度 NaOH 溶液时的 pH 变化与溶液中微粒含“O”



的物质的量分数的关系如图所示,则下列说法中正确的是

- A. H_2O_4 是一种二元酸
 B. NaHO_4 溶液呈碱性
 C. $\text{pH}=3$ 时有 $c(\text{NaHO}_4)=c(\text{Na}_2\text{O}_4)$
 D. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2O_4 溶液中 H^+ 浓度小于 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$



13. 根据下列实验操作和现象所得到的结论正确的是

选项	实验操作	实验现象	结论
A	测定等浓度的 Na_2CO_3 和 Na_2SO_3 溶液的 pH	前者 pH 比后者的大	非金属性: $\text{S} > \text{C}$
B	向氯水中滴入少量品红溶液	品红溶液褪色	Cl_2 有漂白性
C	向等浓度的 KCl 、 KI 混合液中滴加 AgNO_3 溶液	先出现黄色沉淀	$K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) < K_{\text{sp}}(\text{AgI})$
D	将 KI 和 FeCl_3 溶液在试管中混合后, 加入 CCl_4 , 振荡, 静置	下层液体显紫红色	氧化性: $\text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$

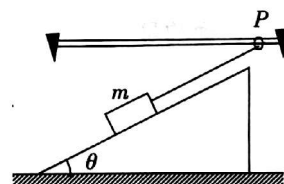
二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。其中第 14 题~第 18 题为单选, 第 19 题~第 21 题为多选。在多选题中, 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错或不答的得 0 分。

14. 在物理学发展史上, 伽利略、牛顿等许多科学家为物理学的发展做出了巨大贡献。以下选项中符合伽利略和牛顿的观点的是

- A. 两匹马拉车比一匹马拉车跑得快, 这说明: 物体受力越大则速度就越大
 B. 两物体从同一高度做自由落体运动, 较轻的物体下落较慢
 C. 人在沿直线加速前进的车厢内, 竖直向上跳起后, 将落在起跳点的后方
 D. 运动的物体不受力就会停下来, 故静止状态才是物体不受力时的“自然状态”

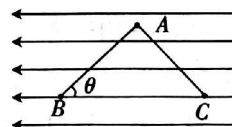
15. 如图所示, 水平粗糙细杆两端固定, 上面套一小环, 小环上系一细线, 细线另一端与质量为 m 的滑块连接, 滑块置于倾角为 θ 的光滑斜面上, 细线与斜面平行, 系统处于静止状态, 则下列说法正确的是

- A. 细线上的张力为 $mg \cos \theta$
 B. 杆对小环的摩擦力大小为 $mg \sin \theta \cos \theta$
 C. 水平向左缓缓移动斜面, 如果小环保持在 P 点不动, 则斜面对滑块的弹力减小
 D. 水平向左缓缓移动斜面, 如果小环保持在 P 点不动, 则细线拉力一定减小

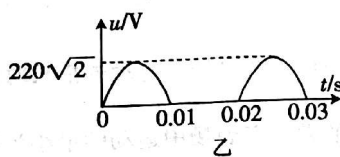
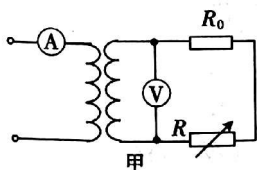


16. 如图所示, 匀强电场中有 A 、 B 、 C 三点构成的底角 $\theta = 45^\circ$ 的等腰直角三角形, $AB = AC = \sqrt{2} \text{ m}$, 已知 A 点电势 $\varphi_A = 5 \text{ V}$, B 点电势 $\varphi_B = -2 \text{ V}$, 则下列说法中正确的是

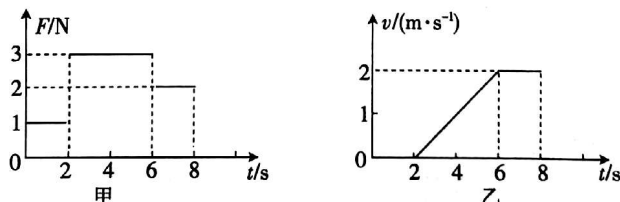
- A. C 点电势为 8 V
 B. BC 连线中点的电势为 7 V
 C. A 、 B 、 C 三点中 A 点电势最高
 D. 匀强电场的电场强度大小为 7 N/C



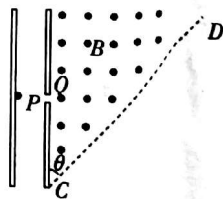
17. 图甲所示的电路中的理想变压器原、副线圈匝数之比为 $10:1$, 电表均为理想电表, R 为可变电阻, 在变压器的原线圈接入的是如图乙所示的单向脉动交变电流 (只截取正弦交流电的正向波形), 则下列说法中正确的是



- A. R 减小时,电压表示数增大
B. R 减小时,电流表示数增大
C. 图乙中电压的有效值为 220 V
D. 电压表的示数为 22 V
18. 据 2017 年 1 月 6 日搜狐网报道,航天科工集团将在 2020 年完成地面大型电磁弹射系统的演示系统建设和原理验证试验,整套系统的最终目标是从地面发射火箭(携带卫星)进入太空轨道。另据其他资料可知,由于火箭或卫星的结构与材料强度的制约,弹射时加速度一般不超过 $5g$;地球表面不同高度的空气密度差异非常大,到 2.5 公里高度左右,空气密度已经只有海平面的 $\frac{1}{40}$ 。根据上述信息分析,下列说法正确的是
- A. 电磁弹射系统不能直接发射卫星,但可以为运载火箭与卫星提供较大的初速度
B. 目前可用地面大型电磁弹射系统直接发射近地卫星
C. 地面电磁弹射系统适合建在低海拔地区
D. 如果卫星绕某天体做匀速圆周运动,则知道卫星周期就可计算该天体的质量
19. 央视新闻 2016 年 12 月 22 日报道,加拿大维多利亚大学的海洋学专家近日表示,他们在加拿大西海岸的三文鱼身上,首次检测到铯-134 放射性元素,证明日本福岛核污染已经扩散到北美地区。铯-134 的半衰期约为 30 年,能引发各种肿瘤。下列有关放射性或核反应的说法正确的是
- A. 放射性元素的衰变只能产生 α 射线和 β 射线
B. α 射线和 β 射线相比, α 射线电离性较强
C. 放射性物质铯-134 泄露到大海里,经过稀释后其半衰期会减小
D. 衰变反应与核裂变、核聚变反应一样都会释放能量
20. 在足够大的水平桌面上放一个木块,木块开始处于静止状态。现给木块施加一水平推力 F ,力 F 随时间 t 变化的图象如图甲所示,在有推力作用的时间内木块的速度 v 随时间 t 变化的图象如图乙所示。下列说法正确的是



- A. 木块运动过程中受到的阻力为 3 N
B. 木块加速运动过程中加速大小为 0.5 m/s^2
C. 8 s 内推力做功为 18 J
D. 8 s 内推力的冲量大小为 $16 \text{ N} \cdot \text{s}$
21. 如图所示,两块等大的金属板平行正对放置,右侧金属板中央有小孔 Q,两板间电压可从零开始逐渐升高到最大值。与 Q 正对的左侧金属板的附近有粒子发射源 P,它可以持续不断的发射带电荷量为 $+q$ 、质量为 m 的粒子,粒子的初速度可忽略,且重力不计。右侧极板与虚线 CD 之间有垂直纸面向外的匀强磁场,磁感应强度大小为 B ,CD 与极板的夹角 $\theta=45^\circ$,小孔 Q 到板的下端 C 的距离为 L 。粒子从点 P 经电场加速后,从小孔 Q 进入磁场,当两板间电压取最大值 U_m 时,粒子恰好垂直 CD 边射出,则
- A. 两板间电压的最大值 $U_m = \frac{qB^2 L^2}{2m}$
B. 粒子恰好垂直 CD 边射出时,在磁场中的运动时间 $t = \frac{2\pi m}{qB}$
C. 能够从 CD 边射出的粒子在磁场中运动的最长时间 $t_m = \frac{3\pi m}{8qB}$
D. 能够从 CD 边射出的粒子在磁场中运动的最小半径 $R = (\sqrt{2} - 1)L$

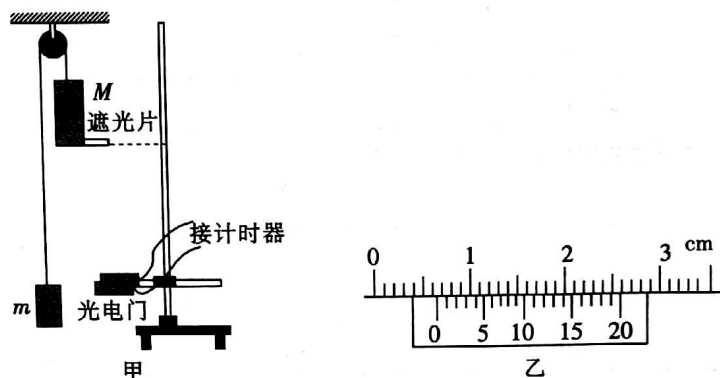


第二部分 (非选择题)

三、非选择题:包括必考题和选考题两部分。第22题~第32题为必考题,每个试题考生都必须作答。第33题~第38题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题(11题,共129分)

22. (6分)某同学用图甲所示的装置验证机械能守恒定律,图中两个重物的质量分别为 M 、 m ,用跨过定滑轮的质量不计的细线连接,已知 $M > m$,重力加速度为 g ,重物 M 下端贴一质量不计的遮光片,铁架台上安装有光电门,光电门与数字计时器相连。将重物调节到一定高度由静止释放后,重物 M 运动过程中遮光片能从光电门之间通过。

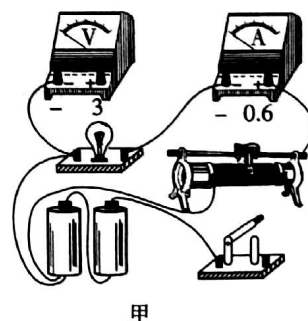


(1)实验时用游标卡尺测得该遮光片的宽度如图乙所示,则测量结果为 $\underline{\hspace{1cm}} \text{ cm}$ 。

(2)如果数字计时器记录的时间 $t_0 = 0.016 \text{ s}$,则重物经过光电门时的速度 $v = \underline{\hspace{1cm}} \text{ m/s}$;已知遮光片到光电门的距离为 h ,则验证机械能守恒的关系式为 $\underline{\hspace{1cm}}$ (用题中给出的字母表示)。

23. (9分)某同学想描绘灯泡 L_1 (2.4 V 1 W) 的伏安特性曲线,要求灯泡两端电压从零开始变化,备有下列器材:

- A. 直流电源(3 V,内阻不知);
- B. 电压表 \textcircled{V} (0~3 V,内阻约 2000 Ω);
- C. 电流表 \textcircled{A} (0~0.6 A,内阻约 3 Ω);
- D. 滑动变阻器 R (0~20 Ω , 5 A);
- E. 滑动变阻器 R' (0~200 Ω , 1 A);
- F. 开关与导线若干。



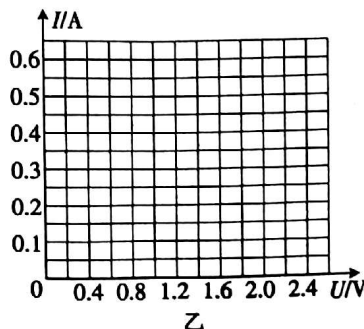
(1)实验中滑动变阻器应选择 $\underline{\hspace{1cm}}$ (填器材前标号)。

(2)请将图甲中的实物连线按电路图补充完整。

(3)考虑电表内阻的影响,该灯泡电阻的测量值 $\underline{\hspace{1cm}}$ (填“大于”“等于”或“小于”) 真实值。

(4)实验测得表格中的 7 组数据,根据数据请在图乙所示坐标纸上作出该元件的 $I-U$ 图线。

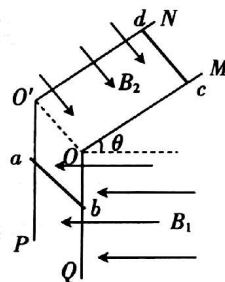
序号	电压/V	电流/A
1	0.00	0.00
2	0.40	0.02
3	0.80	0.05
4	1.20	0.12
5	1.60	0.20
6	2.00	0.31
7	2.40	0.44



24. (14分) 如图所示, 平行金属导轨 $O'N$ 与 OM 所形成的斜面的倾角 $\theta=37^\circ$, 处于垂直于斜面向下的匀强磁场中, 磁感应强度大小 $B_2=2\text{ T}$, 质量 $m_2=0.1\text{ kg}$ 的金属棒 cd 置于导轨上, 两者接触良好。平行金属导轨 $O'P$ 与 OQ 竖直放置, 与倾斜导轨分别在 O' 点和 O 点连接。竖直导轨处于水平向左的匀强磁场中, 磁感应强度大小 $B_1=1\text{ T}$, 质量 $m_1=0.2\text{ kg}$ 的金属棒 ab 置于导轨上, 并与导轨接触良好。两导轨皆足够长, 导轨间距 $L=0.5\text{ m}$, 竖直导轨光滑, 倾斜导轨与金属棒 cd 间的动摩擦因数 $\mu=0.2$, 两金属棒在两导轨间的电阻均为 $R=0.5\ \Omega$, 固定住金属棒 cd , 将金属棒 ab 从一定高度由静止释放, 取 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力。

(1) 求导体棒 ab 沿轨道下滑的最大速度的大小。

(2) 如果某时刻释放金属棒 cd , 它能在倾斜导轨上保持静止, 求金属棒 ab 的最小速度。

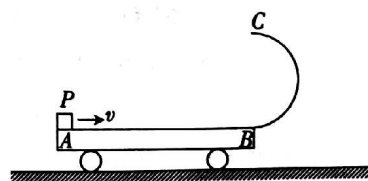


25. (18分) 如图所示, 光滑水平地面上有一辆平板小车, 小车右端在竖直平面内固定一半圆形光滑圆弧轨道, 圆弧轨道在 B 点与小车平面 AB 相切。某时刻一个可视为质点的滑块以速度 $v=16\text{ m/s}$ 从小车左端滑上, 滑块与小车间的动摩擦因数 $\mu=0.6$ 。已知滑块质量 $m=0.1\text{ kg}$, 小车(包含轨道)质量 $M=0.1\text{ kg}$, 小车上表面高度 $h=0.4\text{ m}$, 长度 $L=\frac{31}{12}\text{ m}$, 圆弧轨道半径 $R=0.7\text{ m}$, 取 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sqrt{7}=2.65$ 。滑块在小车平板上运动时, 小车锁定, 保持静止, 滑块运动到圆弧轨道时, 小车解除锁定, 滑块能沿圆弧轨道运动通过最高点 C 。

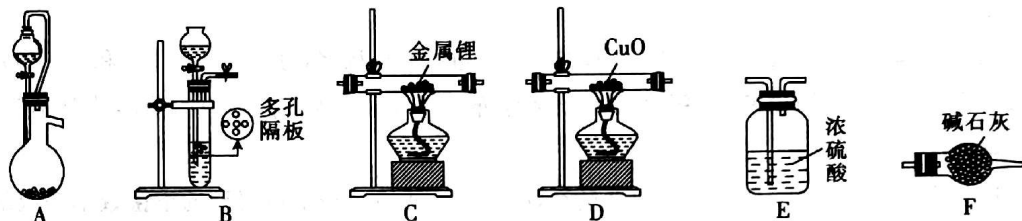
(1) 求滑块滑到圆弧轨道最下端 B 点时的速度大小以及对 B 点的压力。

(2) 求滑块通过 C 点时相对小车的速度。

(3) 通过计算说明滑块离开 C 点后是落在小车上还是落在水平地面上?



26. (14分) 氮化锂是一种优良的贮氢材料, 是一种紫色或红色的晶状固体, 易水解生成氢氧化锂和氨气(锂与氨反应生成 LiNH_2 和 H_2)。实验室用干燥、纯净的 N_2 与金属锂(密度为 $0.534 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$) 反应制取氮化锂。某课题组拟选择下列装置完成实验(装置可重复使用或不使用):



(1) 若实验室用生石灰与浓氨水混合制备少量氨气, 气流从左至右, 选择上述装置制备少量氮化锂。装置的连接顺序为 $\text{A} \rightarrow \text{F} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \text{F}$ 。

(2) 装置 E 的作用是 $\underline{\hspace{1cm}}$; 写出 D 中反应的化学方程式: $\underline{\hspace{1cm}}$ 。

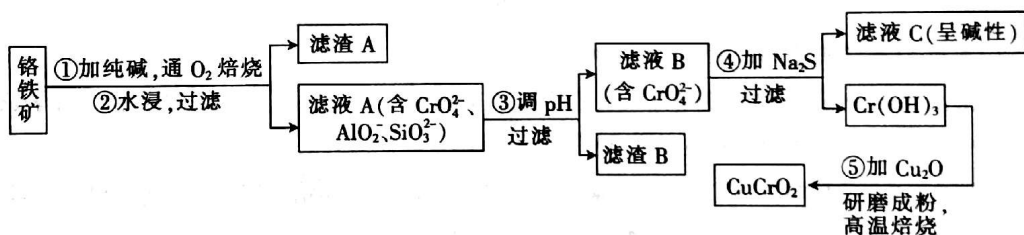
(3) 实验步骤如下:

①装药品 ②引发反应产生氨气 ③检查装置气密性 ④点燃 C 处酒精灯 ⑤点燃 D 处酒精灯
正确的先后顺序为 $\underline{\hspace{1cm}}$ (填序号)。

(4) 实验室保存锂的方法是 $\underline{\hspace{1cm}}$; 写出 C 中反应的化学方程式: $\underline{\hspace{1cm}}$ 。

(5) 设计简单实验证明 C 中产物为氮化锂: $\underline{\hspace{1cm}}$ 。

27. (14分) 亚铬酸亚铜 CuCrO_2 可被广泛应用于太阳能电池、平面显示器以及其他光电器件领域中。以铬铁矿(主要成分为 Cr_2O_3 , 还含有 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 SiO_2 杂质)为原料制取 CuCrO_2 的流程如下:



(1) 第①步反应中被氧化的元素为 $\underline{\hspace{1cm}}$ (填元素符号), Al_2O_3 发生反应的化学方程式为 $\underline{\hspace{1cm}}$ 。

(2) 滤渣 A 的化学式为 $\underline{\hspace{1cm}}$ 。实验室中高温焙烧通常是在 $\underline{\hspace{1cm}}$ (填仪器名称) 中进行。

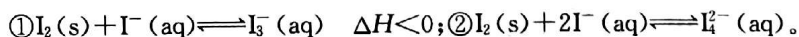
(3) 第③步调节 pH 的目的是 $\underline{\hspace{1cm}}$ 。

(4) 补全第④步反应的离子方程式: $8\text{CrO}_4^{2-} + 3\text{S}^{2-} + 20\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 8\text{Cr(OH)}_3 \downarrow + \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}}$ 。

(5) 若铬铁矿的质量为 12.89 g, 滤渣 A 的质量为 3.45 g, 滤渣 B 充分煅烧后的质量为 5.64 g, 则在第⑤步反应中, 至少需要 $\underline{\hspace{1cm}}$ mol Cu_2O 。

28. (15分) 碘及其化合物在生产、生活和科技等方面都有着重要的应用。回答下列问题:

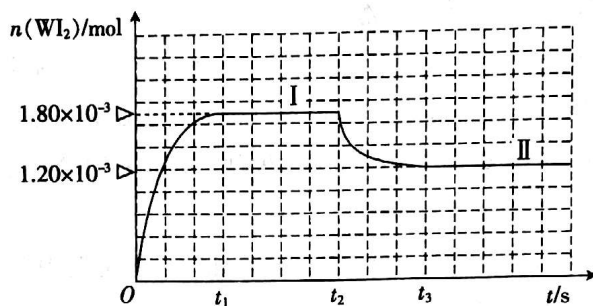
(1) 碘不易溶于水, 但易溶于碘化钾溶液并生成多碘离子, 反应如下:



反应②的平衡常数的表达式为 $K = \underline{\hspace{1cm}}$ 。温度升高时, 反应①的平衡常数将 $\underline{\hspace{1cm}}$ (填“增大”“减小”或“不变”)。

(2) 碘与钨在一定温度下, 可发生可逆反应: $\text{W}(\text{s}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{WI}_2(\text{g})$ 。现准确称取 0.508 g (0.002 mol) 碘和 0.736 g (0.004 mol) 金属钨放置于 50.0 mL 的密闭容器中, 并加热使其反应。下图是混合气体中的 WI_2 蒸气的物质的量随时间变化关系的图像 [$n(\text{WI}_2) \sim t$], 其中曲线 I (0~ t_2 时间段) 的反应温度为 450 $^\circ\text{C}$, 曲线 II (从 t_2 时刻开始) 的反应温度为 530 $^\circ\text{C}$ 。





①该反应的 ΔH \blacktriangle (填“>”或“<”)0。

②反应从开始到 t_1 ($t_1 = 3 \text{ min}$) 时间内的平均速率 $v(\text{I}_2) = \blacktriangle$ 。

③在 450°C 时,该反应的平衡常数 $K = \blacktriangle$ 。

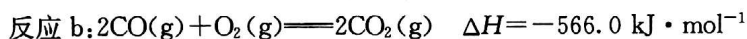
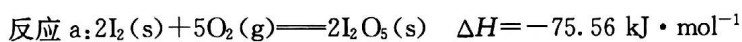
④能够说明上述反应已经达到平衡状态的有 \blacktriangle (填字母)。

A. I_2 与 WI_2 的浓度相等

B. 单位时间内,金属钨消耗的物质的量与单质碘生成的物质的量相等

C. 容器内气体压强不发生变化

(3) I_2O_5 是白色粉末状固体,可用作氧化剂使 H_2S 、 CO 、 HCl 等氧化,在合成氨工业中常用 I_2O_5 来定量测量 CO 的含量。已知:



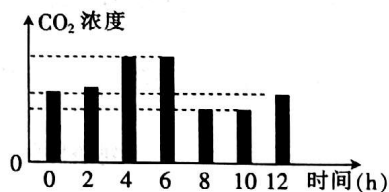
② $t^\circ\text{C}$ 时,反应 c 的平衡常数 $K = 1$,则该条件下 CO 的转化率为 \blacktriangle 。

29. (10分) 25°C 条件下,将绿藻置于密闭玻璃容器中,每 2 h 测一次 CO_2 浓度,结果如下图(假设细胞呼吸强度恒定)。请据图回答下列问题:

(1)图中 8~10 h,细胞中能产生 ATP 的场所有 \blacktriangle 。

(2)图中所示实验中有 2 h 是没有光照的,这个时间是 \blacktriangle h,实验 12 h,此时绿藻干重与实验前比较 \blacktriangle 。

(3)图示实验过程中 4~6 h 平均光照强度 \blacktriangle (填“小于”“等于”或“大于”)8~10 h 平均光照强度,判断依据是 \blacktriangle 。



30. (9分) 血液是人体的一种重要的组织,具有多方面的重要作用。请回答下列问题:

(1)人体血浆 pH 之所以能够保持稳定,与它含有 \blacktriangle (写两种)等离子有关。

(2)血液中的某些激素可参与体温调节,比如当机体受到外界寒冷刺激后,血液中的肾上腺素会增多。请写出此过程的反射弧(用箭头和文字的形式): \blacktriangle 。

(3)血液中参与水平衡调节的激素是 \blacktriangle 。这种激素可随体液运输到全身各处,但只作用于肾小管和集合管上皮细胞,原因是 \blacktriangle 。

(4)血液中存在各种免疫细胞和免疫活性物质,它们具有防御功能。注射乙肝疫苗后,血液中可以检测到相应的抗体和记忆细胞,当机体被乙肝病毒感染时,记忆细胞能够 \blacktriangle ,从而达到预防乙肝病毒感染的作用。

31. (8分) “绿色家园”需要从我做起,从身边的事情做起。回答下列有关问题:

(1)全球气候变暖(即温室效应)是由于以 \blacktriangle 为主的温室气体增多,而导致这一气体增多的原因主要是人类自身的活动:一方面是由于现代工业的迅速发展,人类大量燃烧煤炭、石油等化石燃料,导致温



室气体短期内大量排放,打破了生物圈中 ▲;另一方面是人类大面积地砍伐森林,使得吸收这一气体的植物大为减少。

(2)近年来城市的绿地总面积和人均绿地面积在逐年上升,你认为大量引进非本地树种、草种,可能会产生的后果是 ▲。“落红不是无情物,化作春泥更护花”体现了生态系统的 ▲ 功能。

(3)人工养殖鱼塘水体 N、P 含量容易升高,引起水体富营养化;浮游藻类大量繁殖,死亡后被微生物分解,引起水体的溶氧量下降,造成鱼类死亡,进一步破坏了生态系统稳态,这种调节方式称为 ▲。为控制水体污染,专家建议在鱼塘中引入植物浮床及沉水植物,植物的这种分布形成了生物群落的 ▲ (空间结构),利用引入的植物可有效控制浮游藻类的数量,原因是 ▲。

32. (12 分)现有某异花传粉植物,体细胞和生殖细胞中均存在淀粉,而基因 W 失活(突变为 w)后,不含淀粉。其花的颜色由 H(黄色)和 h(白色)一对等位基因控制,请根据所学知识回答下列问题:

(1)为确定有淀粉植株基因型是否为 WW,最简捷的操作方法是 ▲。

(2)在自然种群中,开黄色花植株占 $\frac{5}{6}$,其中杂合子占 $\frac{1}{5}$,该种群自由交配后子一代花色表现型及比例为 ▲。

(3)将开黄色花含淀粉的植株甲与开白色花不含淀粉的植株乙杂交,子代中开黄色花个体与开白色花个体比例为 1:1,有淀粉个体与无淀粉个体的比例为 1:1, ▲ (填“能”或“不能”)证明两对基因位于非同源染色体上,因为 ▲。若两对基因位于一对同源染色体上(不考虑交叉互换),请用遗传图解写出甲、乙两植株杂交一代的可能结果。

(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)关于分子动理论与热现象,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。每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分)

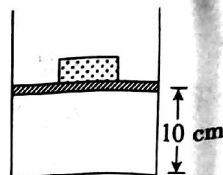
- A. 雾霾中的 PM2.5 微粒,在流动的空气中做布朗运动
- B. 水汽凝结成露珠,分子间的引力与斥力都增大
- C. 温度升高,分子平均动能增大,但物体内能不一定增大
- D. 各向同性的固体材料一定是非晶体
- E. 不论是什么液体,表面张力都会使其表面有收缩的趋势

(2)(10 分)如图所示,一个足够高的圆柱形导热汽缸开口向上竖直放置,汽缸与质量 $m=1\text{ kg}$ 、面积 $S=0.001\text{ m}^2$ 的活塞之间封闭有一定质量的理想气体,活塞与汽缸之间无摩擦、不漏气。当活塞上放置一质量 $M=2\text{ kg}$ 的铁块时,活塞距汽缸底部的距离为 10 cm。已知大气压强 $p_0=1.0\times 10^5\text{ Pa}$,环境温度 $T_0=300\text{ K}$,取 $g=10\text{ m/s}^2$ 。



①求拿掉铁块后气柱的最终高度。

②拿掉铁块后,若环境温度缓慢降低,求活塞恢复到原位置时的环境温度。(计算结果均保三位有效数字)



34. [物理——选修3-4](15分)

(1)(5分)一列简谐横波在 x 轴上传播,如图所示,实线是 $t_1=0.1$ s 时刻的波形,虚线是这列波在 $t_2=0.2$ s 时刻的波形,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。每选错1个扣3分,最低得分为0分)

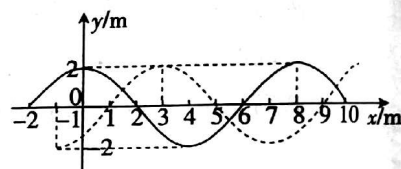
A. 此简谐波的波长为6 m

B. 此简谐波的振幅为2 m

C. 如果此波沿 x 轴正向传播,波速至少为30 m/s

D. 如果此波沿 x 轴正向传播,波速至少为50 m/s

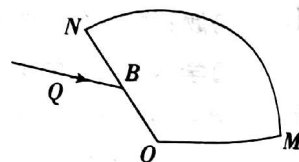
E. 如果此波沿 x 轴负向传播,波速可能为130 m/s



(2)(10分)如图所示,一个棱柱状透明体横截面为扇形, OMN 为其某个横截面, O 为圆心,半径为 R , $\angle MON=120^\circ$ 。现在该横截面上有一细束单色光 Q 从 ON 的 B 点与 ON 成 45° 角射入,折射后光束在材料内部与 OM 平行。已知 B 点到 O 点的距离为 $\frac{\sqrt{3}}{3}R$,求:

①该材料的折射率。

②光束在圆弧面上反射后在 OM 上射出点到 O 点的距离。



35. [化学——物质结构与性质](15分)

在5-氨基四唑(结构如图1)中加入金属Ga,得到的盐是一种新型气体发生剂,常用于汽车安全气囊。

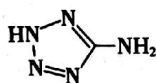


图1

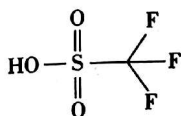


图2

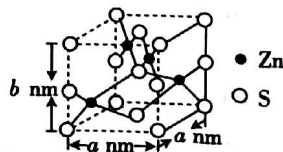


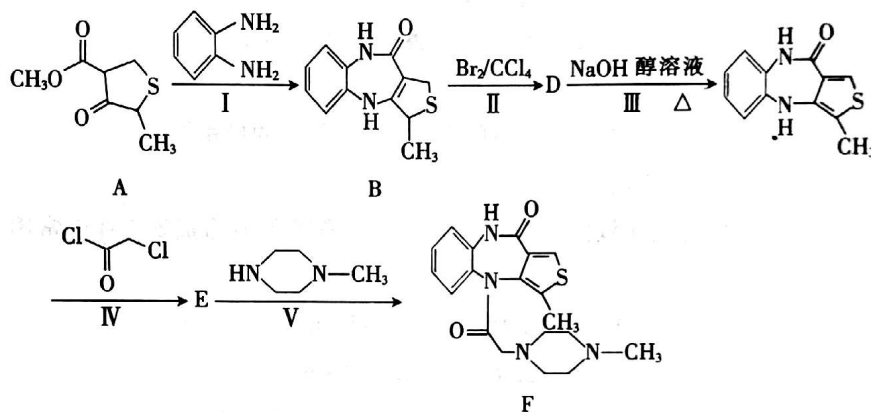
图3



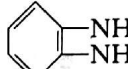
- (1) 基态 Ga 原子的电子排布式可表示为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (2) 5-氨基四唑中所含元素的电负性由大到小的顺序为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，其中 N 原子的杂化类型为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (3) $\text{CF}_3\text{SO}_3\text{H}$ 是一种有机强酸，结构如图 2 所示，1 mol $\text{CF}_3\text{SO}_3\text{H}$ 分子中含有的 δ 键的数目为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (4) 叠氮酸钠(NaN_3)是传统安全气囊中使用的气体发生剂。叠氮酸钠(NaN_3)中含有叠氮酸根离子(N_3^-)，根据等电子体原理， N_3^- 的空间构型为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (5) 硫化锌晶体的结构有多种，其中一种硫化锌的晶胞结构如图 3，该晶胞中 S^{2-} 的配位数为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。若该晶胞的边长如图 3 所示，则其密度为 $\underline{\hspace{2cm}} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

36. [化学——有机化学基础](15 分)

如图所示为某药物 F 的合成路线：





- (1) A 中含氧官能团的名称是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (2) 步骤 II 发生反应的类型是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (3) 写出步骤 III 反应的化学方程式： $\underline{\hspace{4cm}}$ 。
- (4) 反应 IV、V 均为取代反应，则 E 的结构简式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

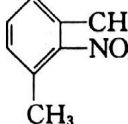
- (5) 反应 I 中反应物  属于芳香族化合物的同分异构体有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 种(不考虑立体异构)。

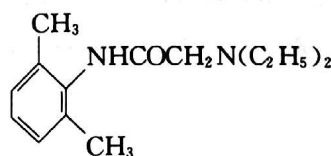
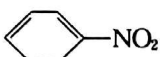
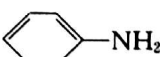
- (6) 写出同时满足下列条件的 A 的一种同分异构体的结构简式： $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

① 不含甲基

 ② 是  S 的衍生物，且环上只有一个取代基

 ③ 能发生银镜反应和水解反应(不考虑  S 的变化)

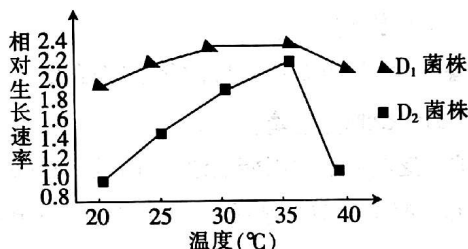
- (7) 请参照上面合成路线，以 、 ClCH_2COCl 、 $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$ 为有机原料(无机试剂任选)合成


 。(已知： $\xrightarrow{\text{Fe/HCl}}$ )


37. [生物——选修1:生物技术实践](15分)

乙草胺是除草剂中常见的化学成分,在土壤和水体中存在时间长,难以降解。请回答下列问题:

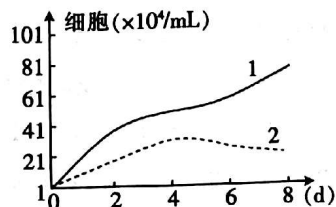
- (1) 实验小组欲从土壤中获得乙草胺降解菌,需将土壤样品置于以 ▲ 为唯一碳源的培养基中进行富集培养。
- (2) 该实验小组选取乙草胺浓度为 800 mg/L 的富集液进行系列稀释,分别取 10^3 、 10^4 和 10^5 稀释倍数的稀释液 0.1 mL 涂布于培养基上,每个稀释倍数涂布三个平板,结果各平板的菌落数分别为 (286、298、297), (35、32、31), (36、7、2)。
 ① 不适合用于计数的为 ▲ 倍数的稀释液,另外两组稀释倍数得到的细菌数不一致的原因可能是 ▲。
 ② 某同学认为,要防止杂菌的污染,可在培养基中加入青霉素,你觉得该同学的说法是否确? ▲,理由是 ▲。
- (3) 实验小组从土壤中筛选出两株乙草胺降解菌 D_1 和 D_2 ,温度对两株降解菌的生长的影响如下图所示。对温度适应范围更广的是菌株 ▲,温度会影响菌株的生长状况的原因是 ▲。



38. [生物——选修3:现代生物科技专题](15分)

P53 基因是正常细胞内重要的抑癌基因,研究表明 P53 基因突变可导致肝脏细胞癌变。科学家研究发现 P53 基因对体外培养的肝癌细胞生长有抑制作用,请回答下列问题:

- (1) 切下新鲜的肝癌组织,在 37 °C 下用 ▲ 处理 30~40 min,用培养液制成细胞悬液在培养箱中培养,培养液是模拟人体 ▲ 的成分配制的,在培养基中加入一定量的抗生素的目的是 ▲。
- (2) 获取 P53 基因的方法通常包括 ▲ 和 ▲。
- (3) 将 P53 基因经过一系列的处理并与脂质体混合,将混合物滴加至肝癌细胞上,轻轻混匀,最后筛选出含有 P53 基因的肝癌细胞。脂质体在这个操作中的作用是 ▲。
- (4) 为证明 P53 基因有抑癌作用,需将两种细胞接入多孔板中,并从次日开始检测每孔的细胞总数,绘制成下图所示的生长曲线。分析两条曲线可知,曲线 1 是 ▲ 细胞,曲线 2 是 ▲ 细胞。



理科综合·生物部分参考答案(二)

1. C 解析:本题主要考查病毒和细胞的结构。H7N9 病毒没有细胞结构,无核糖体等细胞器,其遗传物质是 RNA,其增殖必须在活细胞内进行,A、B、D 三项错误,C 项正确。
 2. D 解析:此题主要结合社会热点问题,考查微生物酒精发酵的有关知识,考查内容为必修 1 细胞代谢部分内容。催化生成乙醇的酶为胞内酶,不需要内质网和高尔基体的加工,A 项错误;酒精中的能量来自秸秆中的化学能,而秸秆中的化学能最终来自植物光合作用所固定的太阳能,B 项错误;微生物类群中很多为单细胞生物,并无内环境的说法,C 项错误;无氧呼吸只能生成少量 ATP,ATP 可作为生物体的直接能源物质,D 项正确。
 3. D 解析:本题主要考查遗传信息的转录和翻译。该蛋白质结构异常的根本原因是 mRNA 中某碱基 C 通过脱氨基作用发生了替换,A 项错误;RNA 聚合酶催化 RNA 的形成,B 项错误;根据题干分析可知,该 mRNA 翻译之后才合成羧基端的氨基酸序列,C 项错误;由于 mRNA 中某碱基 C 通过脱氨基作用发生了替换,使密码子 CAA 变成了终止密码子 UAA,因此脱氨基作用未改变该 mRNA 中嘧啶碱基的比例,D 项正确。
 4. A 解析:本题主要考查生态系统中的相关知识。种群密度能反映种群在一定时期的数量,但不能反映种群数量变化的趋势,A 项正确;在气候条件适宜的情况下,弃耕农田可能演替成森林,但如果是在干旱的荒漠地区,或许只能发展到草本植物阶段或稀疏的灌木阶段,B 项错误;群落演替过程中新的优势种的出现常取代原有优势种,但原有优势种并未被淘汰,C 项错误;食物链的起点为生产者,“食草昆虫→青蛙→蛇→鹰”不能构成一条食物链,D 项错误。
 5. D 解析:本题主要考查植物激素的生理作用。从图中可看出赤霉素(GA)和脱落酸(ABA)的形成都受光照的影响,A 项正确;GA 与 ABA 在植物体内含量极低,不同器官和组织中含量不同,B 项正确;赤霉素可以促进植物的生长,而脱落酸可以诱导休眠,二者有一定的拮抗作用,共同对植物的生长发育起调节作用,C 项正确;夏天日照时间长,植物体内 GA 产生量增加,植物生长加快,冬季日照时间变短,ABA 产生量增加,植物生长受到抑制,D 项错误。
 6. C 解析:本题主要考查遗传病的相关知识。由妻子正常,其母亲患有该遗传病,可推测该病不可能为细胞质遗传病和 Y 染色体遗传病,A 项正确;若男子妹妹患病,其父母正常,则该病为常染色体隐性遗传病,该男子为 aa,妻子母亲也为 aa,妻子一定为 Aa,所以生下患病男孩的概率为 1/4,B 项正确;若该病为 X 染色体遗传病,男子父母正常而他患病,则为 X 染色体隐性遗传病,其特点是患者男多女少,C 项错误;染色体变异是可以通过显微镜观察到的,D 项正确。
29. (1)细胞质基质、线粒体和叶绿体
(2)2~4 基本不变
(3)小于 两时间段内细胞呼吸与光合作用速率相等,但是 4~6 h CO_2 浓度较大,所以光照强度较小(说明:必须答到“速率相等”和“ CO_2 浓度”两方面才可得分,否则不得分)(每空 2 分)
30. (1) HCO_3^- 、 HPO_4^{2-} (2 分)
(2)皮肤冷觉感受器→传入神经→下丘脑体温调节中枢→传出神经→肾上腺(错 1 个扣 1 分)(2 分)
(3)抗利尿激素(1 分) 只有肾小管和集合管上皮细胞膜上才有抗利尿激素可以作用的特异性受体(2 分)
(4)迅速增殖分化为浆细胞,浆细胞快速产生大量的抗体(“增殖分化”“浆细胞”“抗体”错一个扣 1 分)(2 分)
31. (1) CO_2 (1 分) 碳循环的平衡(1 分)



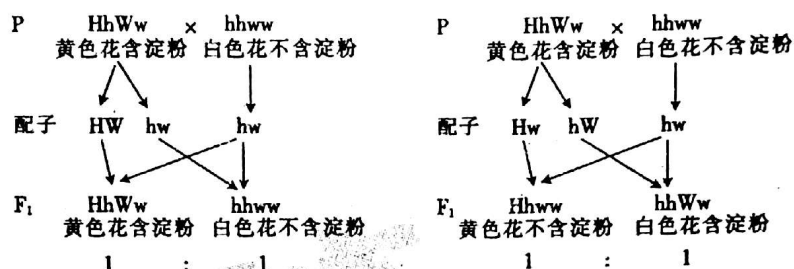
(2)本地物种的生存受到威胁(1分) 物质循环(1分)

(3)正反馈(或反馈)(1分) 垂直结构(1分) 水生植物通过与藻类竞争光和无盐等有效地限制了藻类的生长(2分)

32. (1)用碘液对花粉染色,计算未能着色的花粉所占比例(2分)

(2)黄色花:白色花=15:1(2分)

(3)不能(2分) 不知道两对性状是否自由组合(独立遗传)(或若两对基因位于一对同源染色体上也可得到上述结果)(答案合理即可)(2分) 遗传图如下(4分)



37. [生物——选修1:生物技术实践]

(1)乙草胺(1分)

(2)① 10^5 (2分) 稀释倍数为 10^3 时,更多的菌落连在一起最终形成单菌落,导致结果小于稀释倍数为 10^4 组(3分)

②不正确(1分) 青霉素抑制杂菌繁殖的同时,也会抑制目的菌的繁殖(3分)

(2)D₁ (2分) 温度会影响与菌株生长代谢有关酶的活性(3分)

38. [生物——选修3:现代生物科技专题]

(1)胰蛋白酶(2分) 内环境(2分) 防止杂菌污染(2分)

(2)化学方法合成(2分) 从基因文库中获取(2分)

(3)将 P53(目的)基因导入肝癌细胞(2分)

(4)肝癌(1分) 转入 P53 基因的肝癌(2分)



理科综合·化学部分参考答案(二)

7. C 解析:本题考查化学与生活的基础知识。过氧化钠作呼吸面具中的供氧剂时是与 CO_2 反应产生 O_2 , 该反应中过氧化钠既是氧化剂又是还原剂。
8. B 解析:本题考查阿伏加德罗常数的应用。乙烯加聚生成聚乙烯, 28 g 乙烯中含碳原子数为 $2N_A$, 则生成的聚乙烯中也有碳原子 $2N_A$ 个。
9. D 解析:本题考查有机物的基础知识。聚乙烯不能与氢气发生加成反应, A 项错误; 丙烯与氯气发生加成反应后产物的名称为 1, 2-二氯丙烷, B 项错误; $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_3$ 的二氯代物有 7 种, C 项错误。
10. C 解析:本题考查电化学原理。光照时, a 极的电极反应式为 $\text{V}^{3+} + \text{e}^- \longrightarrow \text{V}^{2+}$, b 极的电极反应式为 $\text{VO}^{2+} - \text{e}^- + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{VO}_2^+ + 2\text{H}^+$, C 项正确。
11. D 解析:本题考查元素在周期表中的位置及元素周期律的知识。由图可知, X、Y、Z、M、R 分别为 H、Si、O、S、Na。五种元素不在同一周期, A 项错误; 离子半径 $\text{S}^{2-} > \text{Na}^+$, B 项错误; SiO_2 中只有共价键, C 项错误; H_2O 的稳定性、沸点均高于 H_2S , D 项正确。
12. A 解析:本题考查溶液中粒子浓度的关系。pH=3 时, 溶液中不存在 H_2O_4 , 说明该酸第一步完全电离, 第二步部分电离, 则 HO_4^- 只电离不水解, Na_2O_4 能水解, 且 $c(\text{O}_4^{2-}) = c(\text{HO}_4^-)$, 等物质的量浓度的 NaHO_4 与 Na_2O_4 溶液等体积混合, 因为电离、水解程度不同导致 $c(\text{O}_4^{2-})$ 、 $c(\text{HO}_4^-)$ 不一定相等, A 项正确。
13. D 解析:本题考查化学实验与评价。比较非金属性的强弱, 应用元素对应的最高价氧化物水化物的酸性强弱进行比较, 应比较 Na_2CO_3 和 Na_2SO_4 溶液的 pH, A 项错误; 氯水中有漂白性的物质是 HClO , B 项错误; 先生成的沉淀的溶度积小, 先产生黄色沉淀, 证明 $K_{sp}(\text{AgI}) < K_{sp}(\text{AgCl})$, 故 C 项错误; 溶液显紫红色, 说明生成 I_2 , 证明氧化性 $\text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$, D 项正确。

26. (1) D, E, C

(2) 吸收氨气并干燥氮气; $3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 \xrightarrow{\Delta} 3\text{Cu} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

(3) ③①②⑤④

(4) 锂保存在石蜡油中; $\text{N}_2 + 6\text{Li} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Li}_3\text{N}$

(5) 取少量产物于试管, 滴入少量蒸馏水, 用镊子夹一块湿润的红色石蕊试纸接近试管口, 若试纸变蓝色, 则产物含有氮化锂, 否则不含氮化锂(每空 2 分)

27. (1) Cr(1 分); $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2 \uparrow$ (3 分)

(2) Fe_2O_3 ; 坩埚(各 1 分)

(3) 将 AlO_2^- 、 SiO_3^{2-} 转化为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和 H_2SiO_3 沉淀而除去(2 分)

(4) 3SO_4^{2-} , 16OH^- (3 分, 只写对一个得 1 分)

(5) 0.025 (3 分)

28. (1) $c(\text{I}_2^-)/c^2(\text{I}^-)$; 减小(各 1 分)

(2) ① <

② $0.012 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

③ 9



④B(各2分)

(3)①-1377.22 kJ·mol⁻¹(2分)

②50%(3分)

35. [化学——物质结构与性质]

(1)1s²2s²2p⁶3s²3p⁶3d¹⁰4s²4p¹(2分)

(2)N>C>H; sp²、sp³(各2分)

(3)8N_A(3分)

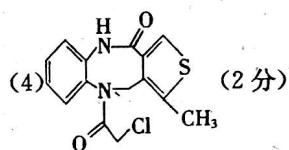
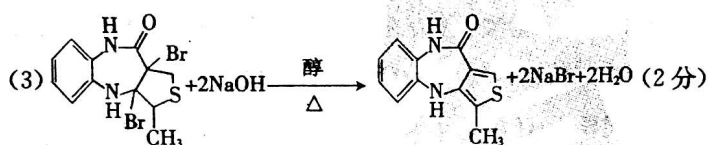
(4)直线形(1分)

(5)4(2分); $\frac{388}{602a^2b}$ (或 $\frac{97}{151a^2b}$)(3分)

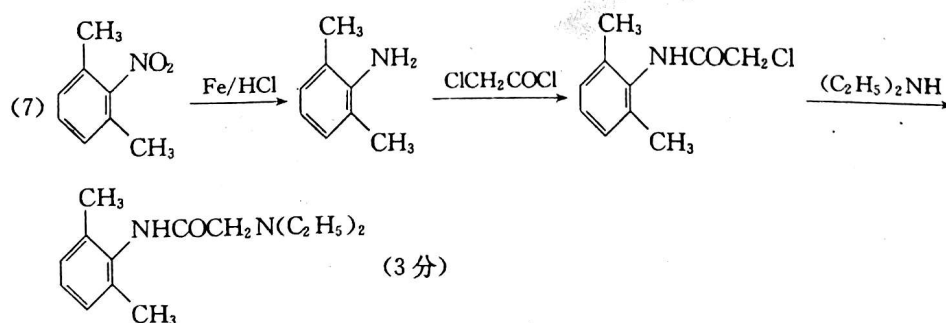
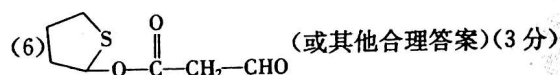
36. [化学——有机化学基础]

(1)酯基、羰基(2分)

(2)加成反应(1分)



(5)3(2分)



理科综合·物理部分参考答案(二)

14. C 解析:本题考查力和运动的关系。人在沿直线加速前进的车厢内,竖直向上跳起时,具有与车厢一样的水平速度,由于车厢在加速,故人会落在起跳点的后方,B项正确。
15. B 解析:本题考查共点力的平衡。系统处于初状态时,细线上的张力 $F = mg \sin \theta$, A项错误;对于小环,水平方向上的摩擦力 $F_f = F \cos \theta = mg \sin \theta \cos \theta$, B项正确;根据矢量三角形法可以判断,水平向左缓缓移动斜面,如果小环保持在P点不动,则斜面对滑块的弹力增大,细线张力增大,C、D项错误。
16. D 解析:本题考查匀强电场的特性。AB与AC在电场方向上的距离相等,故电势差也相等,即 $\varphi_A - \varphi_B = \varphi_C - \varphi_A$,代入数据可知 $\varphi_C = 12 \text{ V}$, A项错误;BC中点的电势应该与A点相同,也是5V, B项错误;A、B、C三点中C点电势最高,C项错误;由于 $d_{BC} = 2AB \cdot \cos \theta = 2 \text{ m}$,故 $E = \frac{U_{BC}}{d_{BC}} = 7 \text{ N/C}$, D项正确。
17. B 解析:本题考查交变电流和理想变压器。R电阻减小,副线圈中总电阻减小,而原、副线圈的匝数不变,故副线圈中的总电压不变,电压表示数不变,总电流增大,根据公式 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$ 可得原线圈中的电流增大,故A项错误、B项正确;根据交流电在一个周期内产生的热量与将恒定电流在相同时间内产生的热量相等,可得 $(\frac{U_m}{\sqrt{2}})^2 R \cdot \frac{T}{2} = \frac{U^2}{R} \cdot T$, 解得交流电电压有效值 $U = 110\sqrt{2} \text{ V}$, 故C项错误;根据 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$, 其中 $U_1 = 110\sqrt{2} \text{ V}$, $\frac{n_1}{n_2} = \frac{10}{1}$, 可得副线圈两端的电压 $U_2 = 11\sqrt{2} \text{ V}$, D项错误。
18. A 解析:本题考查直线运动和天体的运动。近地卫星的发射速度为第一宇宙速度,数值大小为 7.9 km/s , 如果加速度按 $5g$ 计算,根据 $v^2 = 2as$, 可以算得 $s = 6.24 \times 10^5 \text{ m}$, 即624公里,实际上不可能制造这么长的轨道, B项错误;但用电磁轨道将承载卫星的火箭加速到较大速度,进入高空后火箭再点火发射卫星,这种方法是可行的, A项正确;因为高海拔地区空气稀薄,阻力更小,所以地面电磁弹射系统适合建在高海拔地区, C项错误;如果卫星绕某天体做匀速圆周运动,据 $G \frac{Mm}{r^2} = m r \frac{4\pi^2}{T^2}$ 可知,只有知道卫星周期以及卫星轨道半径才可计算该天体质量, D项错误。
19. BD 解析:本题考查衰变及核能。放射性元素的衰变能产生三种射线,即 α 射线、 β 射线和 γ 射线, A项错误; α 射线和 β 射线相比, α 射线电离性较强, B项正确;放射性物质的半衰期不受物理性质、化学性质的影响, C项错误;衰变反应和核裂变、核聚变反应一样都有质量亏损,故都会释放能量, D项正确。
20. BC 解析:本题考查力学知识的综合应用。在 $6 \text{ s} \sim 8 \text{ s}$ 时间内木块做匀速运动,说明此时水平推力 F 与摩擦力 f 大小相等,即 $f = 2 \text{ N}$, A项错误;由图乙可知,在 $2 \text{ s} \sim 6 \text{ s}$ 时间内木块的加速度为 0.5 m/s^2 , B项正确;根据功的计算式可知 $W = 3 \times \frac{2 \times 4}{2} \text{ J} + 2 \times 4 \text{ J} = 18 \text{ J}$, C项正确;根据冲量公式 $I = 1 \times 2 \text{ N} \cdot \text{s} + 3 \times 4 \text{ N} \cdot \text{s}$



$+2 \times 2 \text{ N} \cdot \text{s} = 18 \text{ N} \cdot \text{s}$, D项错误。

21. AD 解析: 本题考查带电粒子在电场、磁场中的运动。如图所示, 粒子恰垂直打在 CD 边上,

其轨迹圆心在 C 点, 轨迹半径 $R_1 = L$, 根据牛顿第二定律有 $qv_1 B = m \frac{v_1^2}{R_1}$, 粒子在 MN 间加速

的过程有 $qU_m = \frac{1}{2}mv_1^2$, 联立解得 $U_m = \frac{qB^2 L^2}{2m}$, A 项正确; 粒子在磁场中运动的时间 $t = \frac{T}{8} =$

$\frac{\pi m}{4qB}$, B 项错误; 粒子运动轨迹与 CD 边相切于 K 点, 此时是临界状态, 故能够从 CD 边射出的粒子在磁场中运

动的最长时间 $t_m = \frac{3T}{8} = \frac{3\pi m}{4qB}$, C 项错误; 根据几何关系有 $R + \sqrt{2}R = L$, 故 $R = (\sqrt{2} - 1)L$, D 项正确。

22. (1) 0.640 (2 分)

(2) 0.4 (2 分) $(M-m)gh = \frac{1}{2}(M+m)v^2$ (2 分)

解析: (1) 20 分度的游标卡尺, 精确度为 0.05 mm, 从图中看出, 主尺部分的读数为 6 mm, 游标尺上第 8 条刻度线与主尺上的刻度线对齐, 游标尺的读数为 $8 \times 0.05 \text{ mm} = 0.40 \text{ mm}$, 故挡光片的宽度 $d = (6 + 0.40) \text{ mm} = 6.40 \text{ mm} = 0.640 \text{ cm}$ 。

(2) 挡光片通过光电门的速度 $v = \frac{d}{t_0} = 0.4 \text{ m/s}$; 验证机械能守恒的关系式为 $(M-m)gh = \frac{1}{2}(M+m)v^2$ 。

23. (1) D (2 分)

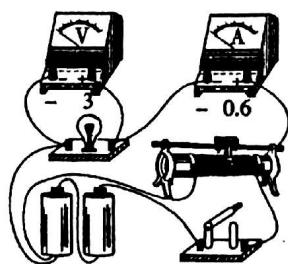
(2) 如图甲所示 (2 分)

(3) 小于 (2 分)

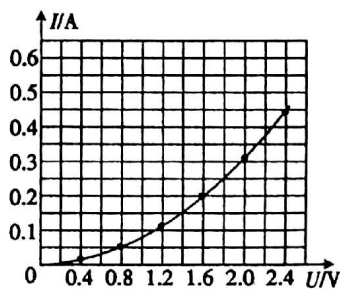
(4) 如图乙所示 (3 分)

解析: (1) 由于要求多次测量, 并且电压从零开始增大, 因此滑动变阻器采用分压式接法, 总阻值小的滑动变阻器便于操作, 故选用 D。

(2) 灯泡电阻比较小, 电流表应采用外接法, 连接电路如图甲所示:



甲



乙

(3) 电流表外接法测电阻时, 相当于测量了电压表与被测元件并联的电阻, 所以测量值小于真实值。



(4)如图乙所示,注意用平滑曲线连接各数据点。

24. 解:(1) ab 棒匀速运动时速度最大,设最大速度为 v_m ,则

$$\text{棒中感应电动势 } E = B_1 L v_m \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{棒中感应电流 } I = \frac{E}{2R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{根据平衡条件有: } m_1 g = B_1 I L \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据解得: } v_m = 8 \text{ m/s} \quad (2 \text{ 分})$$

(2)根据左手定则可知,金属棒 cd 受到的安培力沿斜面向上

当摩擦力沿斜面向上达到最大时,对应金属棒 ab 的速度为最小,设其为 v_1

$$\text{此时,感应电动势 } E_1 = B_1 L v_1, \text{ 感应电流 } I_1 = \frac{E_1}{2R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{根据平衡条件有: } m_2 g \sin \theta = B_2 I_1 L + \mu m_2 g \cos \theta \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据解得: } v_1 = 0.88 \text{ m/s} \quad (2 \text{ 分})$$

25. 解:(1)滑块在小车上滑动的过程中加速度的大小 $a = \frac{\mu mg}{m} = 6 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$

设滑块滑到 B 点时的速度大小为 v_B

$$\text{根据运动学公式,有: } v^2 - v_B^2 = 2aL \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } v_B = 15 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{滑块在 } B \text{ 点时,根据牛顿运动定律,有: } N_B - mg = m \frac{v_B^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{故由牛顿第三定律知滑块对 } B \text{ 点的压力 } N_B' = N_B = 33.1 \text{ N, 方向向下} \quad (1 \text{ 分})$$

(2)分析滑块从 B 点沿圆弧轨道滑到 C 点的过程

$$\text{水平方向系统动量守恒,有: } mv_B = mv_C + Mv_{\text{车}} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{系统机械能守恒,有: } \frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_C^2 + \frac{1}{2}Mv_{\text{车}}^2 + 2mgR \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得: } v_C = 1 \text{ m/s}, v_{\text{车}} = 14 \text{ m/s} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{滑块相对小车的速度大小 } v_{\text{相对}} = 13 \text{ m/s, 方向向左} \quad (2 \text{ 分})$$

(3)滑块从 C 点离开圆弧槽后做平抛运动

$$\text{假设滑块落到小车上,则竖直方向 } 2R = \frac{1}{2}gt^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{可得平抛运动的时间 } t = 2\sqrt{\frac{R}{g}} \quad (1 \text{ 分})$$



这段时间内小车与滑块的水平位移之差 $\Delta x = v_1 t - v_2 t = 5.89 \text{ m} > L$ (1分)

故此假设不成立,滑块会落到地面上。(1分)

33. [物理——选修 3-3]

(1) BCE (5分)

(2) 解: ① 封闭气体初状态的压强 $p_1 = p_0 + \frac{(M+m)g}{S}$, 体积 $V_1 = hS$ (1分)

封闭气体末状态的压强 $p_2 = p_0 + \frac{Mg}{S}$, 体积 $V_2 = HS$ (1分)

气体做等温变化, 根据玻意耳定律有: $p_1 V_1 = p_2 V_2$ (2分)

代入数据解得: $H = 11.8 \text{ cm}$ 。(1分)

② 环境温度缓慢降低, 封闭气体发生等压变化

封闭气体初状态的体积 $V_2 = HS$, 温度 $T_2 = T_0 = 300 \text{ K}$ (1分)

封闭气体末状态的体积 $V_3 = hS$, 设温度为 T_3 (1分)

据盖-吕萨克定律有: $\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3}$ (2分)

代入数据解得: $T_3 = 254 \text{ K}$ 。(1分)

34. [物理——选修 3-4]

(1) BCE (5分)

(2) 解: ① 如图所示, 光束 Q 折射后在材料内部与 OM 平行

由几何关系可知, 在 ON 界面上的折射角为 30° (2分)

故折射率 $n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \sqrt{2}$ 。(3分)

② 如图所示, 圆弧面上的反射点为 P, 反射后从 OM 上 A 点射出

由几何关系可知, 在 P 点, $\angle BPO = \angle OPA = \angle POA = 30^\circ$ (1分)

故 $OA = PA$ (1分)

即 $2OA \cos 30^\circ = R$ (2分)

解得: $OA = \frac{\sqrt{3}}{3} R$ 。(1分)

