

2020 年哈三中高三学年第二次模拟考试

理科综合 试卷

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑, 如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其它答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上, 写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

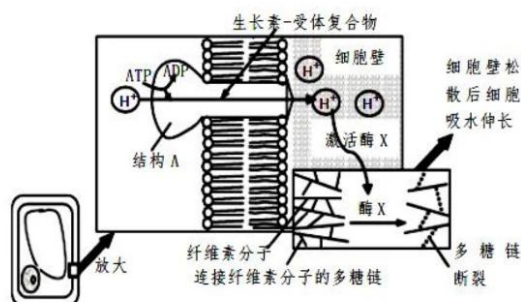
可能用到的相对原子质量:

H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 S-32 Cl-35.5 Fe-56 Ni-59 Ga-70 Ba-137

一、选择题: 本题共 13 个小题, 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. 下列关于硝化细菌与小球藻的叙述中, 错误的是
A. 都可以将 CO_2 和 H_2O 合成糖类
B. 均含有光合色素中的叶绿素
C. 都有由核酸和蛋白质组成的结构
D. 细胞中都含有 DNA 和 RNA
2. 关于细胞生命历程的叙述中, 错误的是
A. 被病原体感染的细胞的清除可通过细胞凋亡完成
B. 同种生物不同细胞细胞周期持续时间可能不同
C. 同一个体不同细胞的功能差异是在细胞分裂过程中形成的
D. 致癌因子会损伤细胞中的 DNA, 使原癌基因和抑癌基因突变
3. 下列有关生物学实验和方法的叙述, 错误的是
A. 观察有丝分裂实验, 装片的制作过程中根尖解离后要用清水漂洗
B. 用高倍镜观察黑藻细胞叶绿体, 要向装片滴加生理盐水
C. 黑光灯诱捕法属于物理信息在生产中的应用
D. 生态缸应置于室内通风、光线良好且避免阳光直射的地方
4. 下列关于人体基因表达的叙述, 正确的是
A. 基因表达可发生在细胞核、线粒体和叶绿体中
B. 通过碱基互补配对原则, DNA 上碱基序列可决定 mRNA 的序列
C. 翻译时, 一种 tRNA 可能转运多种氨基酸
D. 转录和翻译时的碱基互补配对方式完全相同
5. 下列有关人体免疫调节的相关叙述中, 正确的是
A. 健康人的 T 细胞直接移植给艾滋病患者可提高患者的免疫力
B. 当麻风杆菌寄生于宿主细胞内, 需要抗体进入细胞内将其消灭
C. 免疫活性物质是由免疫细胞或其他细胞产生的发挥免疫作用的物质
D. 自身免疫病具有发作迅速、反应强烈、消退较快等特点

6. 生长素能促进细胞伸长生长的机理指出：生长素与细胞膜上的受体结合，从而激活了细胞膜上转运氢离子的载体，将氢离子向膜外运输，进而激活细胞壁上酶 X，最终导致细胞壁松散，细胞因吸水伸长。下列相关叙述中，合理的是




- A. 图中的载体蛋白结构 A 可将 H^+ 通过协助扩散运输至细胞壁发挥作用
- B. 任何浓度的生长素都能促进酶 X 催化水解反应，使细胞吸水伸长
- C. 单侧光照射胚芽鞘尖端时，会引起胚芽鞘背光侧细胞内酶 X 活性降低
- D. 生长素发挥作用的过程体现了细胞膜具有进行细胞间信息交流的功能

7. 化学与人类生产、生活、社会可持续发展密切相关。下列说法正确的是

- A. 蛋白质在人体内水解为氨基酸和甘油等小分子物质后才能被吸收
- B. 丝绸的主要成分是天然纤维素，属于高分子化合物
- C. 高铁车用大部分材料是铝合金，铝合金材料具有质量轻、抗腐蚀能力强等优点
- D. 中秋节吃月饼，为防止月饼富脂易变质，常在包装袋中加入生石灰

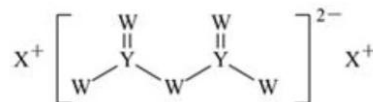
8. 桥环化合物是指化合物中的任意两个环共用两个不直接相连的碳原子的环烃，

二环[1, 1, 0]丁烷()是最简单的一种桥环有机物。下列关于该化合物的说法正确的是

- A. 其同分异构体中呈环状的只有环丁烯()
- B. 构成该化合物的所有原子处于同一个平面
- C. 二环[1, 1, 0]丁烷和甲烷互为同系物
- D. 二环[1, 1, 0]丁烷的二溴代物为 4 种

9. 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大，X 的原子半径是所有短周期主族元素中最大的，W 的核外电子数与 X、Z 的最外层电子数之和相等，Y 的原子序数是 Z 的最外层电子数的 2 倍，由 W、X、Y 三种元素形成的化合物 M 的结构如图所示。下列叙述正确的是

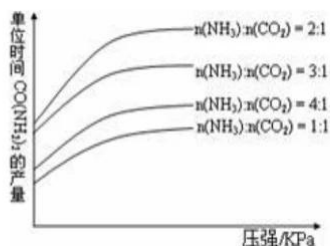
- A. Y 单质的熔点高于 X 单质
- B. 元素非金属性强弱的顺序为 $W > Y > Z$
- C. Z 元素在自然界中既有游离态也有化合态
- D. 1mol W 和 X 形成的化合物中可能含有 4mol 离子



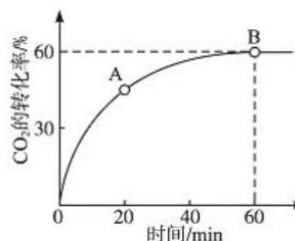
10. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列有关叙述不正确的是
- A. 乙烯和环丁烷(C_4H_8)的混合气体共 28 g 含有的原子数目为 $6N_A$
- B. 0.1 mol 羟基中所含有的电子数为 N_A
- C. 1 L 0.1 mol·L⁻¹ Na_2S 溶液中, S^{2-} 、 HS^- 和 H_2S 的微粒数之和为 $0.1N_A$
- D. 在 $K^{37}ClO_3+6H^{35}Cl(浓)=KCl+3Cl_2\uparrow+3H_2O$ 反应中, 若反应中电子转移的数目为 $10N_A$, 则有 424g 氯气生成
11. 对下列实验现象或操作解释正确的是

	现象或操作	解释
A	KI 淀粉溶液中滴入氯水变蓝, 再通入 SO_2 , 蓝色褪去	SO_2 具有漂白性
B	配制 $FeCl_3$ 溶液时, 先将 $FeCl_3$ 溶于适量浓盐酸, 再用蒸馏水稀释, 最后在试剂瓶中加入少量的铁粉	抑制 Fe^{3+} 水解, 并防止 Fe^{3+} 变质
C	某溶液中加入硝酸酸化的氯化钡溶液, 有白色沉淀生成	不能说明该溶液中一定含有 SO_4^{2-}
D	向含有 $Cu(NO_3)_2$ 和 $AgNO_3$ 的溶液中滴加 Na_2S 溶液, 生成黑色沉淀	$K_{sp}(Ag_2S) < K_{sp}(CuS)$

12. 尿素在生产生活中应用非常广泛, $2NH_3(g)+CO_2(g)\rightleftharpoons CO(NH_2)_2(s)+H_2O(l)$ 是工业上合成氮肥尿素的主要方法, 在生产条件下, 单位时间内获得尿素的产量与压强及 $n(NH_3): n(CO_2)$ 的关系如图甲所示。当氨碳比 $n(NH_3): n(CO_2)=4$ 时, CO_2 的转化率随时间的变化关系如图乙所示。下列说法不正确的是



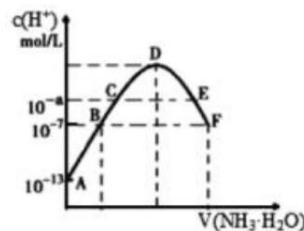
图甲



图乙

- A. 生产过程中 $n(NH_3): n(CO_2)$ 的最佳配比为 2: 1
- B. 若开始投料按照 $n(NH_3): n(CO_2)$ 为 2: 1 投料, 平衡后若压缩容器的体积, 则再次平衡时 $c(NH_3)$ 比压缩前小
- C. A 点的逆反应速率小于 B 点的正反应速率
- D. 由图乙可知 NH_3 的平衡转化率为 30%。

13. 常温下, 向 20mL $0.05\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的某稀酸 H_2B 溶液中滴入 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 氨水, 溶液中由水电离出氢离子浓度随滴入氨水体积变化如图。下列分析正确的是



- A. NaHB 溶液可能为酸性, 也可能为碱性
- B. A、B、C 三点溶液的 pH 是逐渐减小, D、E、F 三点溶液的 pH 是逐渐增大
- C. B 点溶液 $c(\text{NH}_4^+) = 2c(\text{B}^{2-})$
- D. E 溶液中离子浓度大小关系: $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{B}^{2-}) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

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 14~17 题只有一项符合题目要求, 第 18~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

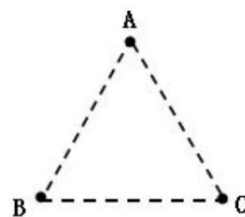
14. 下列说法正确的是

- A. 轻核聚变反应方程 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + x$ 中, x 表示正电子
- B. ${}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{141}_{56}\text{Ba} + {}^{92}_{36}\text{Kr} + 2{}_0^1\text{n}$ 是铀核裂变的一种反应方程
- C. 放射性元素与不同的元素形成化合物, 其半衰期不同
- D. 比结合能越大, 原子核中核子结合的越牢固, 原子核越稳定

15. 2020 年 3 月 9 日 19 时 55 分, 我国在西昌卫星发射中心成功发射北斗系统第 54 颗导航卫星, 该卫星被科研人员称为“吉星”, 是北斗三号卫星导航系统第二颗地球同步轨道卫星, 下列对于“吉星”的说法正确的是

- A. “吉星”运行过程中周期保持不变
- B. “吉星”运行过程中线速度保持不变
- C. “吉星”运行过程中向心加速度保持不变
- D. “吉星”可能静止在地球上空的任意位置

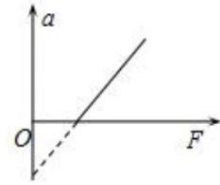
16. 如图所示, 匀强电场中 A、B、C 三点间距离均为 L , 构成一个等边三角形, 等边三角形所在平面与匀强电场方向平行, 若在 A 处放一正电荷 $+q$, 在 B 处放一负电荷 $-q$, 则 C 点场强为 0, 现将 A、B 处的电荷互换位置, 匀强电场保持不变, 则 C 点场强大小为 (设正负电荷不影响匀强电场的分布)



- A. $\frac{\sqrt{3}kq}{3L^2}$
- B. $\frac{kq}{L^2}$
- C. $\frac{\sqrt{3}kq}{L^2}$
- D. $\frac{2kq}{L^2}$

17. 初始时静止在粗糙水平面上的某物体，其加速度 a 与水平拉力 F 关系图象如图所示，下列关系图象与该图象类似的是

- A. 受恒力作用由静止开始运动的物体位移与时间的关系
- B. 弹簧在弹性限度内的弹力与形变量的关系
- C. 某金属发生光电效应时逸出光电子的最大初动能与入射光频率的关系
- D. 直流电路中路端电压与电流的关系



18. 一质量为 m 的物体在竖直向上的恒力 F 作用下以大小为 $\frac{1}{3}g$ 的加速度竖直向上加速运动，且物体在运动中所受空气阻力的大小恒为重力的 $\frac{1}{6}$ ，则在物体向上运动位移为 h 的过程中，下列说法正确的是

- A. 力 F 做功 $\frac{7}{6}mgh$
- B. 物体的重力势能增加 mgh
- C. 物体的动能增加 $\frac{1}{3}mgh$
- D. 物体的机械能减少 $\frac{2}{3}mgh$

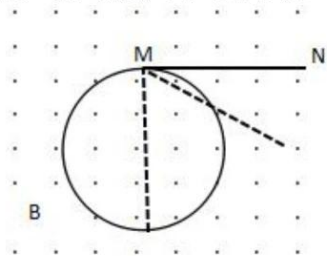
19. 如图所示，两个小球 A、B 大小相等，质量分布均匀，分别为 m_1 、 m_2 ， $m_1 < m_2$ ，A、B 与轻弹簧栓接，静止在光滑水平面上，第一次用锤子在左侧与 A 球心等高处水平快速向右敲击 A，作用于 A 的冲量大小为 I_1 ，第二次两小球及弹簧仍静止在水平面上，用锤子在右侧与 B 球心等高处水平快速向左敲击 B，作用于 B 的冲量大小为 I_2 ， $I_1 = I_2$ ，则下列说法正确的是

- A. 若两次锤子敲击完成瞬间，A、B 两球获得的动量大小分别为 P_1 和 P_2 ，则 $P_1 = P_2$



- B. 若两次锤子敲击分别对 A、B 两球做的功为 W_1 和 W_2 ，则 $W_1 = W_2$
- C. 若两次弹簧压缩到最短时的长度分别为 L_1 和 L_2 ，则 $L_1 < L_2$
- D. 若两次弹簧压缩到最短时 A、弹簧、B 的共同速度大小分别为 V_1 和 V_2 ，则 $V_1 > V_2$

20. 如图所示，足够大的匀强磁场，磁感应强度为 B ，方向垂直于纸面向外，一半径为 a ，电阻为 $6R$ 的光滑金属圆环垂直于磁场放置，一长度为 $2a$ ，电阻为 R 的金属杆 MN 与金属圆环相切于 M 点， M 端与金属环顶端连接，在外力作用下以角速度 ω 绕 M 点顺时针匀速转动，在转动过程中金属杆与金属圆环接触良好，则



A. 当金属杆转过 $\theta = 90^\circ$ 时，流过金属杆的电流 $I = \frac{4Ba^2\omega}{5R}$

B. 当金属杆转过 $\theta = 90^\circ$ 时，金属杆两端的电势差

$$U_{MN} = \frac{6Ba^2\omega}{5}$$

C. 金属杆转过 30° 和 90° 时，克服安培力的瞬时功率之比为 15:16

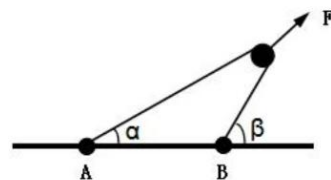
D. 金属杆转过 30° 和 90° 时，克服安培力的瞬时功率之比为 15:128

21. 如图所示，可视为质点的两个小球 A 、 B 穿在固定且足够长的粗糙水平细杆上， A 、 B

与细杆的动摩擦因数 $\mu_A = \mu_B = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ，不可伸长的轻绳跨过

光滑轻质滑轮与 A 、 B 连接，用外力 F 拉动滑轮，使 A 、 B 沿

杆一起匀速移动，轻绳两端分别与杆的夹角 $\alpha = 30^\circ$ ，



$\beta = 60^\circ$ ，则 $m_A : m_B$ 等于

A. $2:\sqrt{3}$

B. $1:2\sqrt{3}$

C. $3\sqrt{3}:1$

D. $3\sqrt{3}:5$

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

(一) 必考题：共 129 分。

22. (6 分) 某实验小组利用图 1 所示的装置探究加速度与力、质量的关系。

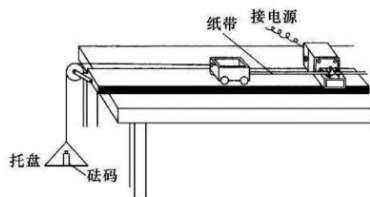


图 1

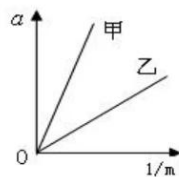


图 2

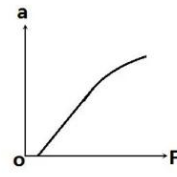


图 3

- (1) 实验中下列做法正确的是 ()
- A. 电火花计时器连接在电压为 4-6V, 频率为 50HZ 的交流电源上
 B. 实验时先放开小车再接通电火花计时器
 C. 将装有砝码的托盘用细线通过定滑轮拴在小车上,然后平衡小车所受的摩擦力
 D. 平衡好摩擦力后, 每次改变小车的质量时, 不需要重新平衡摩擦力
- (2)在探究小车的加速度与其质量的关系时, 同一正确装置和实验步骤得到两组实验数据, 做出甲、乙两个 $a-\frac{1}{m}$ 图像如图 2 所示, 则由图像可知两组实验中小车所受拉力的大小关系是 ()
- A. $F_{甲} = F_{乙}$ B. $F_{甲} > F_{乙}$ C. $F_{甲} < F_{乙}$ D. 不确定
- (3)某同学在实验中, 由于操作不当得到的 $a-F$ 关系图像如图 3 所示, 则产生这样结果的原因是 ()
- A. 图线没有过坐标原点可能是在平衡摩擦力时将木板的右端垫的过高造成的
 B. 图线没有过坐标原点可能是在平衡摩擦力时将木板的右端垫的过低造成的
 C. 图线弯曲可能是实验时托盘和砝码的质量过大
 D. 图线弯曲可能是实验时托盘和砝码的质量过小
23. (9 分) 某欧姆表测未知电阻阻值的电路如图 1 所示,其内部电池的电动势为 1.5V, 表头的满偏电流为 3mA。

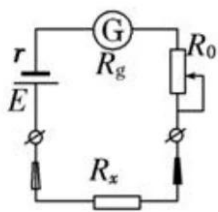


图 1

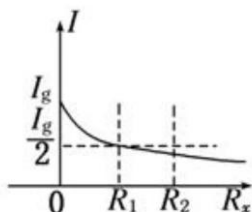


图 2

- (1) 测量电阻时先将红黑表笔短接, 调节调零电阻, 使电流表满偏, 然后再将两表笔接入不同的待测电阻, 得到电路中电流 I 与不同的待测电阻的阻值 R_x 关系图像如图 2 所示, 则根据该图像中 $I-R_x$ 图线做出的解释或判断中正确的是 ()
- A. 因为函数图线上电流与电阻值是一一对应的, 所以欧姆表表盘上的刻度线是均匀的
 B. 因为函数图线是非线性变化的, 所以欧姆表表盘上的刻度线是不均匀的
 C. 测量中, 当 R_x 的阻值为图 2 中的 R_2 时, 指针位于表盘中央位置的左侧
 D. 测量中, 当 R_x 的阻值为图 2 中的 R_2 时, 指针位于表盘中央位置的右侧

(2) 此欧姆表刻度盘上的中值电阻应为 _____ Ω 。

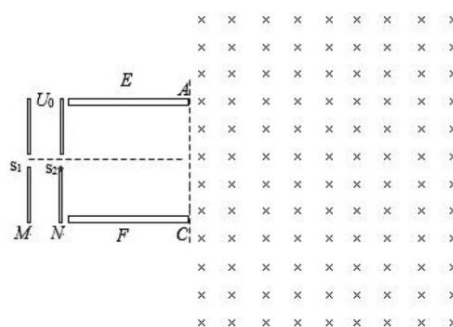
- (3) 该欧姆表用久后, 电池老化造成电动势减小, 内阻增大, 为了减少电池老化造成的误差, 可以用一电压表对原电阻刻度值进行修正。先欧姆表的两表笔短接, 调节 R_0 使电流表的指针满偏。再将电压表接在两表笔之间, 此时电压表的示数为 0.98V, 欧姆表的示数 1000 Ω , 则欧姆表刻度盘上, 电阻刻度值 500 Ω 处应该修改为 _____ Ω 。

24. (12分) 如图, 金属板 M、N 板竖直平行放置, 中心开有小孔, 板间电压为 U_0 , 厚度不计的金属板 E、F 水平平行放置, 板间距为 d , A、C 为金属板 E、F 的右边界。其右侧区域有垂直纸面向里足够大的匀强磁场。现有一质量为 m 、电荷量为 q 的正电粒子, 从极板 M 的中央小孔 S_1 处由静止释放, 穿过小孔 S_2 后沿 EF 板间中轴线进入偏转

电场, 恰好从金属板 C 处离开偏转电场, 离开电场时速度方向与水平方向夹角为 $\theta = 37^\circ$, 已知 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 忽略

粒子重力及平行板间电场的边缘效应, 求

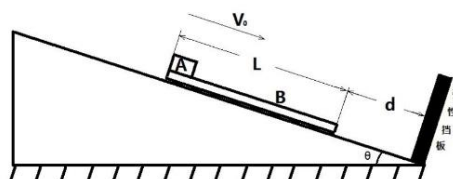
- (1) 粒子到达小孔 S_2 时的速度 v_0 ;
- (2) 平行金属板 E、F 的长度 L ;
- (3) 要使粒子进入磁场区域后不能再次通过 A、C 区域进入偏转电场, 磁场磁感应强度的最小值。



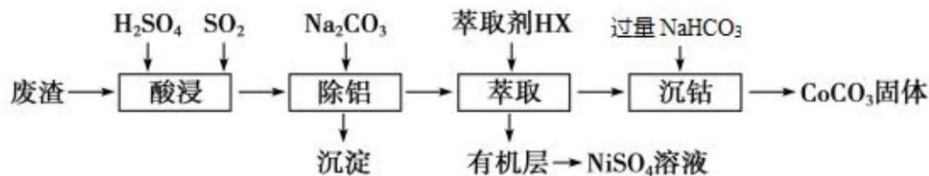
25. (20分) 如图所示, 倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的斜面固定在水平地面上, 斜面底端固定一垂直于斜面的弹性挡板, 任何物体与挡板相撞后都以原速率返回。斜面上放置一质量为 $m_2 = 1\text{kg}$ 的木板 B, 足够长的木板 B 上端叠放一质量为 $m_1 = 1\text{kg}$ 且可视为质点的滑块 A, 木板与

滑块之间的动摩擦因数 $\mu_1 = \frac{\sqrt{3}}{2}$, 木板 B 下端距挡板 $d = 1\text{m}$, $g = 10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 若斜面光滑, 且将 AB 由静止释放, 求木板 B 与挡板第一次碰前的速度 v 的大小;
- (2) 若斜面光滑, 且将 AB 由静止释放, 求木板 B 与挡板第一次碰后沿斜面上滑的最大距离 L ;
- (3) 若木板 B 与斜面之间动摩擦因数 $\mu_2 = \frac{\sqrt{3}}{3}$, 当木板 B 下端距挡板为 $d = 1\text{m}$ 时, AB 以 $v_0 = 5\text{m/s}$ 的初速度沿斜面向下运动, 求此后过程中木板沿斜面运动的总路程 S 。



26. (14分) 镍、钴及其化合物在工业上应用广泛。从某含镍废渣(含主要成分为 Ni、CoO、Co₂O₃ 及少量杂质 Al₂O₃) 提取碳酸钴、硫酸镍的工艺如下:



(已知 25℃, $K_{sp}[\text{Co}(\text{OH})_2]=4.0 \times 10^{-15}$, $\lg 2=0.3$)

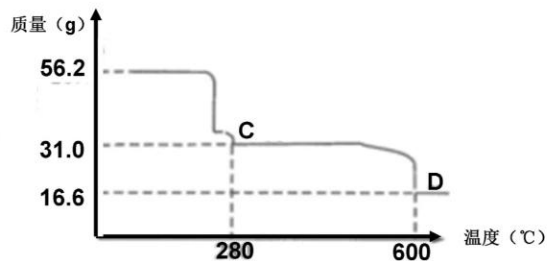
(1) 酸浸时需将含镍废渣粉碎, 目的是_____ , 酸浸时通入 SO₂ 的作用是_____。

(2) “除铝” 时发生反应的离子方程式是_____ , 25℃, 若“沉钴” 开始时 $c(\text{Co}^{2+}) = 0.010 \text{ mol/L}$, 则控制 $\text{pH} \leq$ _____ 时不会产生 Co(OH)₂ 沉淀。

(3) 一定浓度的 NiSO₄ 溶液中加入适量的 NaClO 和 NaOH 混合液, 可制得 NiOOH 沉淀, 该反应的化学方程式为_____ , NiOOH 可用于制备碱性

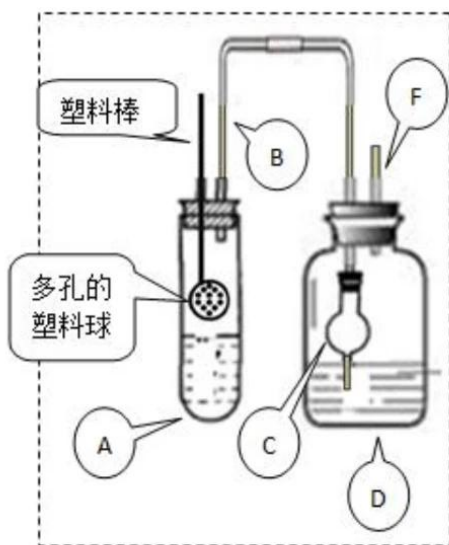
镍氢电池, 该电池工作原理: $\text{NiOOH} + \text{MH} \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{M}$ (M 为储氢合金) 电池充电时阳极的电极反应式是_____。

(4) NiSO₄ 溶液可经过操作 A 得到 NiSO₄·7H₂O 晶体, 俗称“翠矾”, 操作 A 具体是指_____。煅烧该晶体时剩余固体质量与温度变化曲线如图, 已知该曲线中 D 处所得产物均为氧化物, 写出 C 到 D 的化学方程式_____。



27. (15分) 某研究小组同学为探究锌与硫酸反应生成 SO₂、H₂ 的临界浓度(浓硫酸能与锌反应生成 SO₂ 的最低浓度) 设计了如下实验。在大试管 A 中加入 100mL 18mol/L 硫酸, 向连接在塑料棒上的多孔塑料球内加入足量的锌粒(塑料棒可以上下移动), 在试剂瓶 D 中加入足量的浓 NaOH 溶液(加热和夹持装置已省略)。

已知: 锌与浓硫酸接触, 开始时反应缓慢, 可以适当加热以加速其反应, 当有大量气泡生成时, 该反应速率会明显加快并伴有大量的热放出。



(1) 请写出锌与硫酸反应产生 SO_2 的化学方程式_____。

(2) 在组装仪器之后,加入试剂之前必须进行的操作是_____。

(3) 长导管 B 的作用是_____,如果没有这个设计,最终测定的临界浓度会_____。(填“偏高”、“偏低”或“无影响”)

(4) 装置中干燥管 C 的作用是_____,请简述如何判断硫酸已达临界浓度_____。

(5) 反应结束后向 D 装置中加入足量的 H_2O_2 溶液和足量的 BaCl_2 溶液,充分反应后将所得沉淀过滤、洗涤、干燥、称量得到固体质量为 a 克,则浓硫酸与锌反应的临界浓度为: _____ mol/L。(用含 a 的计算式表示,忽略体积变化)

(6) 某同学通过联系氧化还原反应的相关知识,认为也可以利用硫酸酸化的高锰酸钾溶液对 D 中的 SO_3^{2-} 进行滴定,通过滴定出的 SO_3^{2-} 的物质的量计算临界浓度,你认为他的这一想法是否可行? _____ (填“可行”或“不可行”),原因是_____。

28. (14 分) GaN 凭借其出色的功率性能、频率性能以及散热性能,在光电领域和微波器件应用等方面有广阔的前景。

(1) Johnson 等人首次在 1100°C 下用镓与氮气制得氮化镓,该可逆反应每生成 1 mol H_2 放出 10.3 kJ 热量。该反应的热化学方程式是_____。

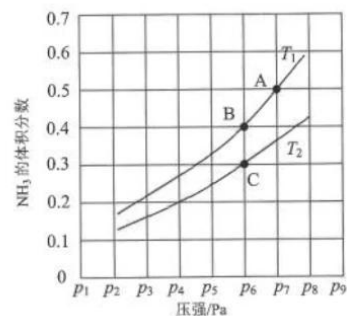
(已知金属镓的熔点是 29.8°C ,沸点是 2403°C ;氮化镓的熔点为 1700°C)

(2) 在恒容密闭容器中,加入一定量的液态镓与氮气发生上述反应,测得反应平衡体系中 NH_3 的体积分数与压强(p)、温度(T)的关系如图所示(已知下图中 T_1 和 T_2 的温度均小于 1700°C)。

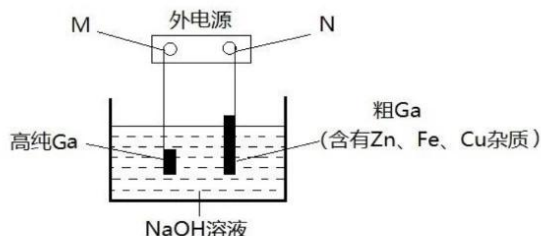
① 下列说法正确的是_____ (填标号)。

- a. 相同条件下, $\text{Ga}(\text{OH})_3$ 的碱性比 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 强
- b. 当 $c(\text{NH}_3)=c(\text{H}_2)$ 时,一定达到了化学平衡状态
- c. A 点和 C 点化学平衡常数的关系是: $K_A < K_C$
- d. 温度一定时,达平衡后再充入氮气(氮气不参与反应), NH_3 的转化率增大

② 气相平衡中用组分的平衡分压代替物质的量浓度也可以表示平衡常数(记作 K_p),已知在 $T_1^\circ\text{C}$ 时体系的初始压强为 a Pa,则 B 点的 K_p = _____ (用含 a 表示且保留 2 位有效数字)。



(3) 电解精炼法提纯镓是工业上常用的方法。具体原理如下图所示：



已知：金属的活动性 $Zn > Ga > Fe > Cu$ ；镓化学性质与铝相似。

- ① M 为电源的_____极，电解精炼镓时产生阳极泥的主要成分是_____。
- ② 电解过程中阳极产生的离子迁移到达阴极并在阴极析出高纯镓。请写出电解过程的阴极的电极反应_____。
- ③ 电解过程中需控制合适的电压，若电压太高时阴极会产生 H_2 导致电解效率下降。若外电路通过 0.2mole 时，阴极得到 3.5g 的镓。则该电解装置的电解效率 $\eta =$ _____。($\eta =$ 生成目标产物消耗的电子数 \div 转移的电子总数)。

29. (10分) 与陈稻米相比，新稻米煮出的饭口感和味道更好，我们可以用检测稻米中过氧化物酶活性来对新稻米和陈稻米进行区分。过氧化物酶在有 H_2O_2 的前提下可将愈创木酚氧化形成红褐色的四愈创醌。颜色的深浅与酶活性呈正相关。

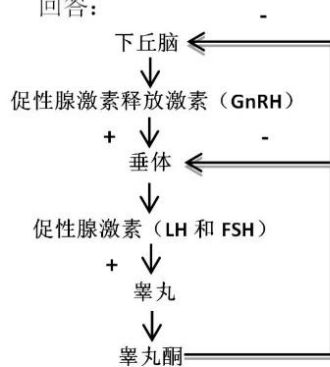


- (1) 实验目的：_____；
- (2) 实验材料：新稻米、陈稻米（数量足够）
试剂和用具：1%愈创木酚、1%过氧化氢 H_2O_2 、具塞试管、培养皿等。
- (3) 分析实验步骤并完善实验结果 ab 和实验结论 c：

	甲试管	乙试管
步骤 1	新稻米 5g	陈稻米 5g
步骤 2	1%的愈创木酚 10ml	
步骤 3	震荡，静置，倒掉溶液	
步骤 4	1%的过氧化氢溶液浸没	
步骤 5	一段时间后，观察	
预期实验结果	a	b
实验结论	c	

(4) 糙米是稻谷脱壳后不加工或较少加工所获得的全谷粒米，包含胚和胚乳等。含有更多的蛋白质、维生素、膳食纤维等。糙米需经过打磨（去除胚）后变成精米。研究发现利用同一批水稻打磨形成的糙米、碾白 15s 的低精度大米、碾白 30s 的高精度大米分别标记为甲、乙、丙组，重复上述实验，结果乙组颜色最深，甲组次之，丙组颜色最浅，尝试分析原因_____。

30. (10分) 睾丸酮(雄性激素)分泌的调节机制如图甲所示, 研究表明长期吸食毒品会影响人体健康。戒毒所对一批吸毒者男性和健康男性的相关激素检测结果如图乙, 请回答:



图甲

组别	GnRH	LH	FSH	睾丸酮
健康人激素平均值	4.9	4.6	6.6	6.7
吸毒者激素平均值	6.8	1.5	2.8	4.1

图乙

- 睾丸酮的化学本质是_____。与其合成和分泌相关的细胞器有_____。
- 甲图中过程可以体现雄性激素的分泌具有_____调节。
- 据图乙中数据可推测, 吸食毒品最可能使图甲中_____ (器官) 受损, 导致睾丸酮分泌量减少。除此之外还可能受损的其他器官是_____。
- 为了验证(3)小题中吸毒者睾丸酮分泌量低的原因是否存在图甲中其他器官也受损, 可选择的检测方案及结果结论是_____。

31. (9分) 黑鱼又名乌鳢, 是肉食性的鱼类, 生性凶猛, 幼鱼主要摄食水生昆虫的幼虫、小鱼小虾等; 成鱼则捕食各种小型鱼类和虾类。其肉味鲜美, 具较高经济价值。

- 乌鳢养殖需要严格控制种群密度, 对其种群密度有重要影响的环境因素主要是_____和_____。调查其种群密度应采用的方法是_____。
- 某养殖乌鳢的小型池塘中有多种藻类、沉水植物、昆虫、鱼虾等多种生物存在, 其目的是_____。
- 在生态系统中, 乌鳢所处的营养级最低为_____。该池塘生产者每年固定的光能总量为 $2 \times 10^8 \text{KJ}$, 且需要人工额外投放等量的饵料以供乌鳢食用, 则乌鳢每年获得的能量总量最多为_____。成年乌鳢要适时捞出, 从而改变种群的_____, 以实现种群数量的持续高速增长。

32. (10分) 家蚕是重要的经济昆虫, 更是经典遗传学研究的模式生物之一。其性别决定方式为ZW型性别决定。许多研究证明雄蚕比雌蚕叶丝转化率高, 而且雄蚕丝质好, 如何进行雌雄个体的筛选, 众多科学家给出了不同的解决方案。

- 方案一: 家蚕常染色体上有一对控制卵色的基因, 通常情况下黑色A对淡黄褐色a为显性, 但a基因数目多于A基因数目时, 家蚕卵色表现为淡黄褐色, 科学家利用诱变技术将a基因转移到W染色体上, 并培育出了AAZW^a的雌性(黑卵)个体, 这属于_____变异。并使该雌性家蚕与正常aaZZ雄性(淡黄褐色)个体交配, 生下的后代中雌性(卵)和雄性(卵)将分别表现为_____。

(2) 方案二：利用诱变技术使 Z 染色体上出现隐性纯合致死基因 b (Z^bZ^b 和 Z^bW 均属于隐性纯合子)，利用该基因是否可通过杂交实验使后代雌性个体全部死亡，请用遗传图解表示。

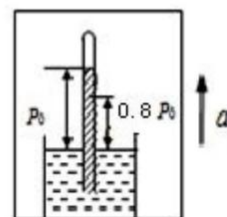
(3) 方案三：利用诱变技术培育平衡致死系，使某雄性家蚕 Z 染色体上同时出现两种隐性纯合致死基因 b 和 d，并使其与正常雌性个体杂交，若要使后代雌性家蚕全部死亡，雄性家蚕全部存活，需要满足的条件是_____。

(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. 【选修 3-3】(15 分)

(1) (5 分) 已知铜的摩尔质量为 $M(\text{kg/mol})$ ，铜的密度为 $\rho(\text{kg/m}^3)$ ，阿伏加德罗常数为 $N_A(\text{mol}^{-1})$ 。下列判断正确的是 ()

- A. 1 kg 铜所含的原子数为 N_A
- B. 1 m^3 铜所含的原子数为 $\frac{MN_A}{\rho}$
- C. 1 个铜原子的质量为 $\frac{M}{N_A}(\text{kg})$
- D. 1 个铜原子的体积为 $\frac{M}{\rho N_A}(\text{m}^3)$
- E. 铜原子的直径为 $\sqrt[3]{\frac{6M}{\pi\rho N_A}}(\text{m})$



(2) (10 分) 一个高空试验火箭在地面上静止时，其仪器舱内气体的压强为 $P_0=1\text{atm}$ ，温度 $T_0=300\text{K}$ 。当火箭以 $a=5\text{m/s}^2$ 的加速度竖直上升，仪器舱内的水银气压计的读数为 $0.8P_0$ ，已知仪器舱是密封的，不考虑气压计的热胀冷缩，求此时舱内的温度是多少？($g=10\text{m/s}^2$)

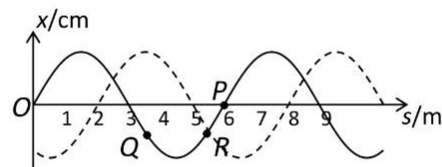
34. 【选修 3-4】(15 分)

(1) (5 分) 下列关于光的认识，正确的是 ()

- A. 海市蜃楼产生的原因是由于海面上上层空气的折射率比下层空气折射率小
- B. 全息照片往往用激光来拍摄，主要是利用了激光的相干性
- C. 验钞机是利用紫外线的特性工作的
- D. 各种电磁波中最容易表现出干涉和衍射现象的是 γ 射线
- E. 光的干涉和衍射不仅说明了光具有波动性，还说明了光是横波

(2) (10 分) 已知在 t_1 时刻简谐横波的波形如图中实线所示；在时刻 t_2 该波的波形如图中虚线所示。 $t_2-t_1 = 0.02\text{s}$ ，求：

- (1) 该波可能的传播速度。
- (2) 若已知 $T < t_2-t_1 < 2T$ ，且图中 P 质点在 t_1 时刻的瞬时速度方向向上，求可能的波速。
- (3) 若已知 $0.01\text{s} < T < 0.02\text{s}$ ，且从 t_1 时刻起，图中 Q 质点比 R 质点先回到平衡位置，求可能的波速。



35. [化学——选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

铁及其化合物在生产生活中有着广泛的应用。回答下列问题:

(1) 基态 Fe 原子的外围电子排布图为_____，基态 Fe^{2+} 中，核外电子占据最高能层的符号是_____。 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 是铁的两种常见离子， Fe^{3+} 的稳定性强于 Fe^{2+} ，原因是_____。

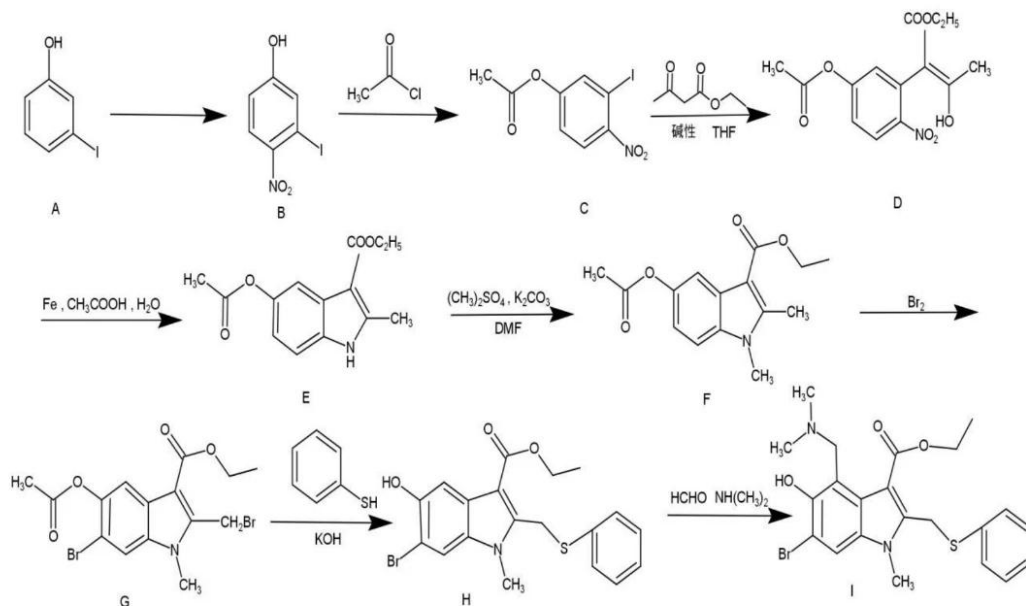
(2) Fe^{3+} 可以与 SCN^- 形成一系列不同配位数的红色配合物，所以常用 KSCN 溶液检验 Fe^{3+} 的存在， KSCN 中四种元素的电负性由小到大的顺序为_____， SCN^- 离子的几何构型为_____，中心原子的杂化类型为_____。

(3) 实验中常用 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 检验 Fe^{2+} ， $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 晶体中的化学键有_____ (填写选项字母) a. 离子键 b. 共价键 c. 氢键 d. 配位键 e. 金属键
1mol $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 中含有 σ 键与 π 键的数目比为_____。

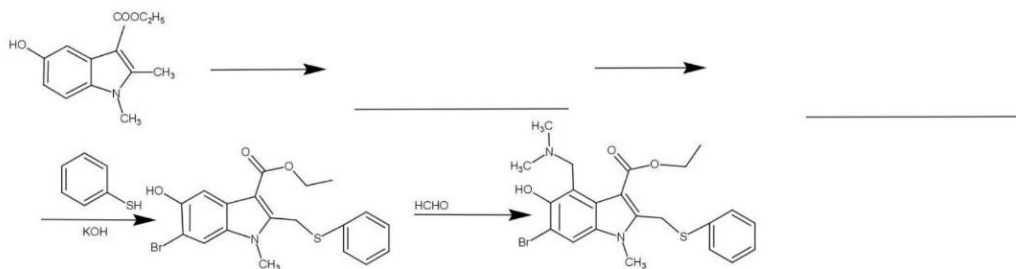
(4) Fe_xO 为氯化钠型结构，在实际晶体中，由于存在缺陷， $x < 1$ 。测得 $\text{Fe}_{0.92}\text{O}$ 晶体的晶胞参数 $a = 428.0 \text{ pm}$ ，则该晶体的密度 $\rho =$ _____ g/cm^3 (列出计算式)，晶体中最近的两个铁离子间的距离为_____ pm。

36. [化学——选修 5: 有机化学基础] (15 分)

阿比朵尔主要用于甲、乙型流感和其它呼吸道病毒感染症的防治，有专家认为其在新冠肺炎的治疗上也有一定的疗效。阿比朵尔的合成路线如图所示:

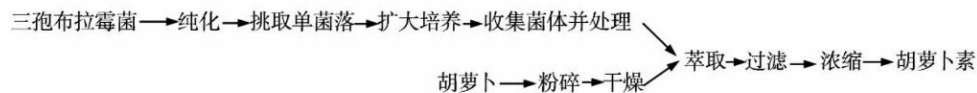


- (1) 图中 I 为阿比朵尔, 其分子式为_____。
- (2) A 的名称是_____, G→H 的反应类型为_____。
- (3) C 中所含的含氧官能团的名称为_____。
- (4) F→G 的化学方程式为_____。
- (5) C 有多种同分异构体, 写出能同时满足下列条件的芳香化合物的结构简式(不考虑立体异构)_____。
- ①能与 NaHCO_3 溶液反应放出 CO_2 ; ②核磁共振氢谱有三组峰, 且峰面积的比是 1:1:1。
- (6) 下图为合成阿比朵尔的另一方法, 请参照上述流程将下列流程图补充完整(试剂可从上述试剂中任选):



37.[生物——选修 1: 生物技术实践] (15 分)

三孢布拉霉菌能够用来生产胡萝卜素。如图是提取胡萝卜素的两种方法。请回答下列相关问题:



- (1) 除了图中两种方法外, 还可以从大面积养殖的_____中获取胡萝卜素。
- (2) 纯化三孢布拉霉菌常用的方法为_____; 对培养基进行灭菌采用的方法为_____。
- (3) 用胡萝卜提取胡萝卜素时, 需要对胡萝卜进行粉碎和干燥, 粉碎是因为_____;
- 进行干燥时, 要注意控制温度与时间, 原因是_____。
- 现有乙醇和乙酸乙酯两种溶剂, 应选用其中的_____作为胡萝卜素的萃取剂, 理由是_____。

38. 【生物——选修三：现代生物科技专题】（15分）

3月30日,《自然》期刊报道了清华大学生命学院王新泉和医学院张林琦课题组关于新冠病毒(SARS-CoV-2)的重要研究成果。该研究解析了新冠病毒表面S蛋白(抗原)与人受体蛋白ACE2的高分辨率晶体结构(新冠病毒主要通过S蛋白与受体ACE2结合感染人体细胞),揭示了受体ACE2特异性介导新冠病毒感染细胞的结构基础,为治疗性抗体药物开发以及疫苗的设计奠定了坚实的基础。

(1)研究发现,新冠病毒主要感染人体肺部细胞,对机体其他部位细胞感染能力相对较弱,可能原因是_____。

(2)人们可利用胚胎干细胞具有发育全能性的特点,在培养液中添加_____,诱导其分化成肺泡样细胞,用来培养足量的新冠病毒以用于科学研究。

(3)若用小鼠来生产新冠病毒疫苗,可将_____注入到小鼠体内,再从脾脏中分离出B淋巴细胞与骨髓瘤细胞融合,并用_____筛选出杂交瘤细胞。对上述筛选出的杂交瘤细胞,还需进行克隆化培养和抗体检测,该步骤的目的是_____。

(4)培养杂交瘤细胞时,需要定期_____,以便清除代谢产物,防止细胞代谢产物积累对细胞自身造成危害。与传统血清抗体相比,单克隆抗体主要的优点是_____。

二模理综生物答案

1-6 BCBCD

29【答案】(10分)

- (1) 根据过氧化物酶活性的强弱来鉴别新稻米和陈稻米 (2分)
- (2) a 红褐色 (红褐色深), (2分) b 无色或颜色浅 (无法染色) (2分)
- (3) c 新稻米过氧化物酶活性强 (2分)
- (4) 碾白 15s 的低精度大米中酶与愈创木酚和过氧化氢反应更充分、碾白 30s 的高精度大米酶含量明显减少 (2分)

30【答案】(10分)

- (1) 脂质 (固醇) (1分) 内质网和高尔基体 (线粒体) (2分)
- (2) 分级与反馈 (2分)
- (3) 垂体 (1分) 睾丸 (1分)
- (4) 将吸毒者体内 LH 和 FSH 补充到健康人正常水平, 一段时间后, 吸毒者睾丸酮含量小于正常值, 则说明睾丸受损, 反之则睾丸未受损。 (3分)

31【答案】(9分)

- (1) 温度和氧气 (2分) 标志重捕法 (1分)
- (2) 提高生态系统的稳定性 (自我调节能力) (1分)
- (3) 第三营养级 (2分) $4.8 \times 10^7 \text{kJ}$ (2分) 年龄组成 (1分)

32【答案】(10分)

- (1) 染色体结构 (2分)
淡黄褐色, 黑色 (共 2 分每个 1 分)
- (2) 不可以 (1分), $Z^B Z^b \times Z^B W$



- (注: 遗传图解 3 分亲代基因型、子代基因型、子代性状各一分)
- (3) b 和 d 分别位于一对 (两条) Z 染色体上。 (2分)

37. 答案: (15 分, 除标明外, 每空 2 分)

- (1) 岩藻
- (2) 稀释涂布平板法和平板划线法 高压蒸汽灭菌法
- (3) 原料颗粒小, 利于胡萝卜素的充分溶解 (合理即可)
温度太高、干燥时间太长会导致胡萝卜素分解
- (4) 乙酸乙酯 萃取胡萝卜素的有机溶剂应不与水混溶, 而乙醇属于水溶性有机溶剂 (3分, 其他答案合理也给分)

38. 答案: (15 分, 除标明外, 每空 2 分)

- (1) ACE₂ 蛋白基因主要在人体肺部细胞表达
- (2) 分化诱导因子
- (3) 新冠病毒 (s 蛋白) (特定的) 选择性培养基
筛选出足量的能分泌抗新冠病毒 (S 蛋白) 抗体的杂交瘤细胞
- (4) 更换培养液 特异性强、灵敏度高、可大量制备 (3分)

二模理综物理答案

14. D 15. A 16. D 17. C 18. BC 19. AC 20. ABD 21. CD

22. (1) D (2) B (3) BC

23. (1) BC (2) 500 (3) 490

24. (12分) 解析: (1) 粒子在加速电场中, 根据动能定理得: $qU_0 = \frac{1}{2}mv_0^2$ (2分)

粒子到达小孔 S_2 时的速度 $v_0 = \sqrt{\frac{2qU_0}{m}}$ (2分)

(2) 粒子离开偏转电场时, 速度偏转角 $\theta = 37^\circ$, 竖直方向速度 $\tan \theta = \frac{v_y}{v_0}$ (1分)

在偏转电场中, 带电粒子做类平抛运动, 则有: $L = v_0 t$ (1分) $\frac{d}{2} = \frac{0 + v_y}{2} t$ (1分)

金属板金属板 E、F 的板 $L = \frac{4}{3}d$ (1分)

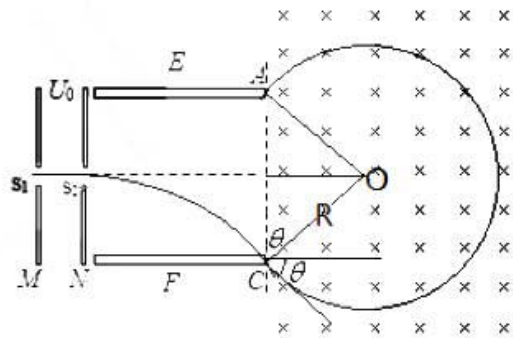
(3) 要使粒子进入磁场区域后不能再次通过 A、C 区域进入偏转电场, 临界情况如图

由几何关系得 $\cos \theta = \frac{d}{2R}$ (1分) 解得:

$$R = \frac{5d}{8}$$

粒子进入磁场时速度 $v = \frac{v_0}{\cos \theta}$ (1分)

在磁场中, 则有: $qvB = \frac{mv^2}{R}$ (1分)



所加磁场的磁感应强度最小值为: $B = \frac{2\sqrt{2qmU_0}}{qd}$ (1分)

25. 解析: (1) 系统机械能守恒: $(m_1 + m_2)gd \sin \theta = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2$ (4分)

解得: $v = \sqrt{10m/s}$ (1分)

(2) 对 B 由动能定理可得: $-(\mu_1 m_1 g \cos \theta + m_2 g \sin \theta)L = 0 - \frac{1}{2}m_2 v^2$ (4分)

解得: $L = 0.4m$ (1分)

$$(3) \text{ 整体下滑时: } (m_1 + m_2)g \sin \theta - \mu_2(m_1 + m_2)g \cos \theta = (m_1 + m_2)a_1 \quad (1 \text{ 分})$$

解得: $a_1 = 0$

整体匀速下滑 $d=1m$, 木板与挡板碰后原速率返回, AB 之间发生相对滑动,

$$\text{对 A: } \mu_1 m_1 g \cos \theta - m_1 g \sin \theta = m_1 a_2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得: $a_2 = \frac{g}{4}$, $a_2 = 2.5m/s^2$, 方向沿斜面向上

$$\text{对 B: } m_2 g \sin \theta + \mu_1 m_1 g \cos \theta + \mu_2 (m_1 + m_2) g \cos \theta = m_2 a_3 \quad (1 \text{ 分})$$

解得: $a_3 = \frac{9g}{4}$, $a_3 = 22.5m/s^2$, 方向沿斜面向下

$$\text{假设 B 速度减为 0 沿斜面向上位移为 } S_1, \text{ 由运动学公式: } 0 - v_0^2 = -2a_3 S_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } S_1 = \frac{2v_0^2}{9g}$$

$$\text{假设 B 速度减为 0 时间 } t_1, \text{ 由运动学公式: } 0 = v_0 - a_3 t_1$$

$$\text{假设此时 A 速度 } v_1, \text{ 由运动学公式: } v_1 = v_0 - a_2 t_1 \quad \text{解得: } v_1 = \frac{8}{9}v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{此后对 B: } m_2 g \sin \theta + \mu_1 m_1 g \cos \theta - \mu_2 (m_1 + m_2) g \cos \theta = m_2 a_4 \quad (1 \text{ 分})$$

解得: $a_4 = \frac{g}{4}$, $a_4 = 2.5m/s^2$ 方向沿斜面向下

此后 A 继续减速, B 加速, 共速时间为 t_2 , 若能达到共同速度为 $v_{共}$

$$\text{由运动学公式对 A: } v_{共} = v_1 - a_2 t_2$$

$$\text{由运动学公式对 B: } v_{共} = a_4 t_2$$

$$\text{解得: } v_{共} = \frac{4}{9}v_0$$

$$\text{此时 B 下滑的位移为 } 0 - v_{共}^2 = -2a_4 S_{下} \quad S_{下} = \frac{32v_0^2}{81} > S_1$$

所以 B 再次接触挡板时两物体并未共速, B 到达挡板时的速度为 $0 - v_2^2 = -2a_4 S_1$

解得： $v_2 = \frac{1}{3}v_0$ (1分)

此后 AB 匀速下滑再次撞击挡板，第二次撞击挡板沿斜面向上位移为 S_2

由运动学公式： $0 - v_2^2 = -2a_3S_2$ (1分)

解得： $S_2 = \frac{1}{9}S_1$

以此类推，木板每次与挡板碰后的速度都为上一次的 $\frac{1}{3}$ ，木板每次沿斜面向上的位移都为

上一次的 $\frac{1}{9}$ ，由此可知：

整个过程中木板运动的总路程 $S = d + \frac{2S_1}{1 - \frac{1}{9}}$ (1分)

解得： $S = 2.25m$ (1分)

33 (1) CDE

(2) (10分)

解：火箭静止时水银柱的长度为 h 舱内气体压强为 $P_0 = \rho gh$ (1分)

火箭加速时水银柱长度为 $0.8h$ 质量为 $m = \rho(0.8h)S$ (1分) 舱内气体压强为 P

以气压计内长为 $0.8h$ 水银柱为研究对象：由牛顿第二定律得：

$$PS - mg = ma \quad (2分)$$

$$P = m(a + g) / s \quad (1分)$$

以舱内封闭气体为研究对象：由查理定律得：

$$\frac{P_0}{T_0} = \frac{P}{T} \quad (3分)$$

$$T = \frac{P}{P_0} T_0 = \frac{\rho(g+a)0.8h}{\rho gh} T_0 = \frac{(10+5) \times 0.8}{10} \times 300$$

此时舱内的温度是： $T = 360K$ (2分)

34 (1) ABC

(2) 解：

(1) 若波向右传播 在 $t_2 - t_1$ 内波形向右匀速传播了 $s = (n + \frac{1}{3})\lambda$ ，波速 $v = \frac{s}{t} =$

$$\frac{(n + \frac{1}{3})\lambda}{t_2 - t_1} = 100(3n + 1)m/s \quad (n = 0, 1, 2, \dots)$$

若该波向左传播 $s = (n + \frac{2}{3})\lambda$ 波速 $v = 100(3n + 2)m/s \quad (n = 0, 1, 2, \dots)$

(2) P 质点速度向上，说明波向左传播， $T < t_2 - t_1 < 2T$ ，说明波只可能是向左传播了 $5/3$ 个波长，速度是唯一的： $v = 500m/s$

(3) “Q 比 R 先回到平衡位置”，说明波只能是向右传播的，而 $0.01s < T < 0.02s$ ，也就是 $T < 0.02s < 2T$ ，所以这段时间内波只可能向右传播了 $4/3$ 个波长，解也是唯一的：
 $v = 400m/s$

二模理综化学答案

7-13 CDABCBD

26 (1) 增大接触面积，加快反应速率，提高镍的浸出率，提高产率 (答出一条即可) (1分)；

将 Co^{3+} 还原为 Co^{2+} (1分)

(2) $Al^{3+} + 3CO_3^{2-} + 3H_2O = 2Al(OH)_3 \downarrow + 3CO_2 \uparrow$ (2分)； 7.8 (2分)

(3) $2NiSO_4 + NaClO + 4NaOH = 2NiOOH \downarrow + NaCl + Na_2SO_4 + H_2O$ (2分)

$Ni(OH)_2 + OH^- - e^- = NiOOH + H_2O$ (2分)

(4) 加热浓缩、冷却结晶、过滤，(洗涤) (2分)；

$2NiSO_4 \xrightarrow{\Delta} Ni_2O_3 + SO_2 + SO_3$ 或 $4NiSO_4 + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2Ni_2O_3 + 4SO_3$ (2分)

27 (1) $Zn + 2H_2SO_4(浓) = ZnSO_4 + SO_2 \uparrow + 2H_2O$ (2分，反应条件写不写加热符号均可)

(2) 检验装置气密性 (1分)

(3) 导气、冷凝回流 (2分，导气1分、冷凝回流1分)； 偏低 (2分)

(4) 防倒吸 (1分)，在 F 处收集气体并验纯，如果确定收集到了氢气或当 D 中出现连续的气泡时可证明硫酸浓度已经降到临界点以下 (学生作答合理均给分) (2分)。

(5) $\frac{1.8 - \frac{2a}{233}}{0.1}$ (2分)

(6) 不可行 (1分)；实验过程中不能保证得到的 Na_2SO_3 溶液是否会被空气中的氧气氧化变质，造成滴定结果不准确 (2分)。

28 (1) $2Ga(l) + 2NH_3(g) \rightleftharpoons 2GaN(s) + 3H_2(g) \Delta H = -30.9kJ/mol$ (3分)

(2) ①a, c (2分) ②1.7aPa (2分)

(3) ①负极 (1分)； Fe、Cu (2分)

② $GaO_2 + 3e^- + 2H_2O = Ga + 4OH^-$ (2分) 75% (2分)。

35 (1)

3d					4s	
↑↓	↑	↑	↑	↑	↑↓	↑↓

 (2分) M (1分) Fe^{3+} 的价电子排布为 $3d^5$ ，半

满结构稳定 (2分)

(2) $K < C < S < N$ (1分) 直线形 (1分) sp (1分)

(3) a、b、d (2分) 1:1 (1分)

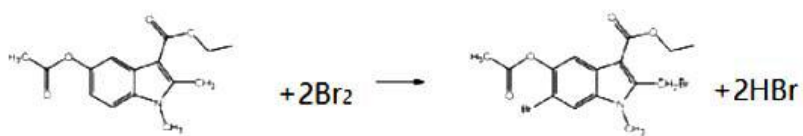
(4) $\frac{4 \times (56 \times 0.92 + 16)}{6.02 \times 10^{23} \times (428 \times 10^{-10})^3}$ (2分) 302.6 (2分)

(1) $C_{22}H_{25}BrN_2O_3S$ (1分)

(2) 3-碘苯酚 (间碘苯酚) (2分) 取代反应 (2分)

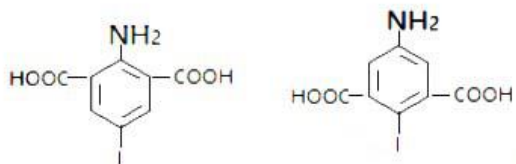
(3) 硝基 酯基 (2分，每个1分)

(4)



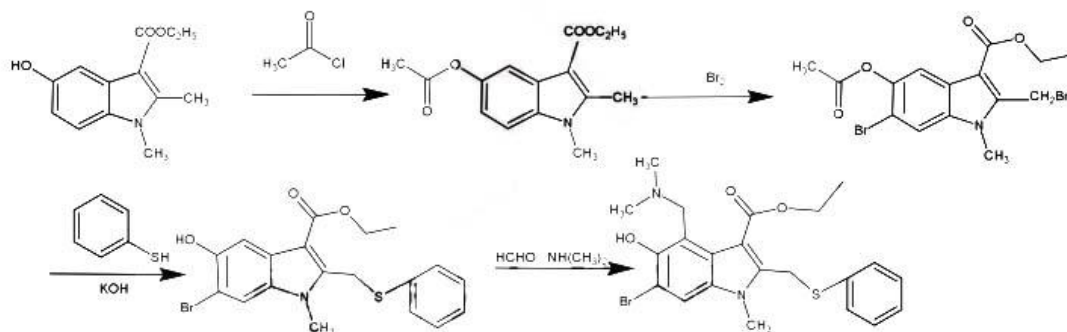
(5)

(2分)



(6)

(2分)



(4分, 各1分)