

江淮十校 2022 届高三第三次联考

理科综合能力测试

2022.4

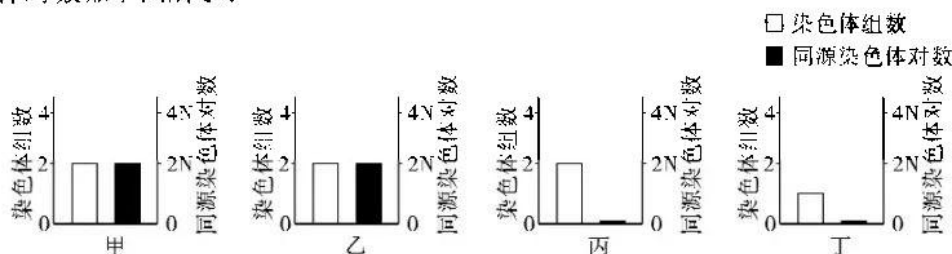
考生注意：

1. 本试卷分第 I 卷和第 II 卷两部分。满分 300 分，考试时间 150 分钟。
 2. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。必须在题号所指示的答题区域作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上答题无效。
 3. 做选考题时，考生须按照题目要求作答，并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。
- 可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 K 39 Fe 56 Ni 59 I 127

第 I 卷（共 126 分）

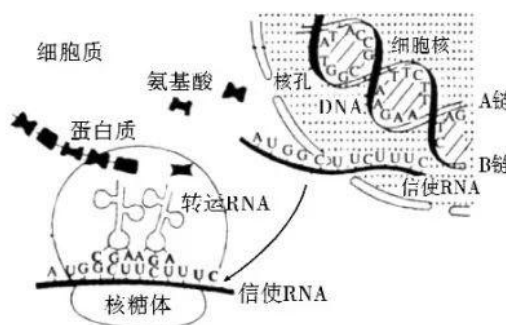
一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 紫色洋葱是生物学中常用的实验材料。它的叶分两种，如下图所示：管状叶能进行光合作用；鳞片叶层层包裹形成鳞茎，富含营养物质。下列说法错误的是
 - A. 用管状叶提取的光合色素，在层析液中的溶解度最大的是胡萝卜素
 - B. 用鳞片叶内表皮细胞观察 DNA、RNA 分布，观察到 DNA 主要分布在细胞核
 - C. 用鳞片叶外表皮细胞观察质壁分离，液泡的体积变化是重要观察指标
 - D. 用根尖观察植物细胞的有丝分裂，排列紧密呈正方形的是分生区细胞
2. 酶在细胞代谢中起催化作用，下列关于酶作用特性的叙述，正确的是
 - A. 高温水浴加热过氧化氢与新鲜肝脏研磨液催化过氧化氢比较，可知酶具有高效性
 - B. 淀粉酶催化淀粉水解，检测有还原糖生成，可知酶具有专一性
 - C. 淀粉酶在不同温度条件下催化淀粉水解相同时间后，检测淀粉剩余量，可探究淀粉酶的最适温度
 - D. 淀粉酶在不同 pH 条件下催化淀粉水解相同时间后，检测淀粉剩余量，可探究淀粉酶的最适 pH
3. 二倍体动物某个精原细胞形成精细胞过程中，依次形成甲、乙、丙、丁四个不同时期的细胞，其染色体组数和同源染色体对数如下图所示：



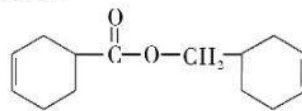
下列叙述正确的是

- A. 甲细胞可表示减数分裂间期，乙细胞中可发生基因重组
 - B. 乙形成丙过程中，同源染色体分离，染色单体数为 $8N \rightarrow 4N$
 - C. 丙细胞中，性染色体只有一条 X 染色体或一条 Y 染色体
 - D. 丙形成丁过程中，同源染色体分离导致染色体组数减半
4. 右图是基因表达的示意图，相关叙述正确的是
 - A. 该图是真核生物核基因表达过程，核孔是生物大分子自由进出细胞核的通道
 - B. 转录需要 RNA 聚合酶参与，以游离的核糖核苷酸为原料合成 RNA
 - C. 翻译的场所是核糖体，mRNA、tRNA、rRNA 均参与翻译过程
 - D. 翻译时核糖体在 mRNA 上移动，图中核糖体移动方向是从右向左

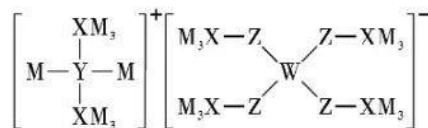


10. 2022 年北京冬奥会创造了历史,开启了全球冰雪运动新篇章。冬奥会场馆建设中用到一种耐腐、耐高温的表面涂料是以某双环烯酯为原料,该双环烯酯的结构如图所示,下列说法正确的是

- A. 该双环烯酯的分子式为 $C_{14}H_{22}O_2$
B. 该双环烯酯完全加氢后,产物的一氯代物有 9 种
C. 该双环烯酯分子中有 2 种含氧官能团
D. 该双环烯酯和溴水发生氧化反应使其褪色

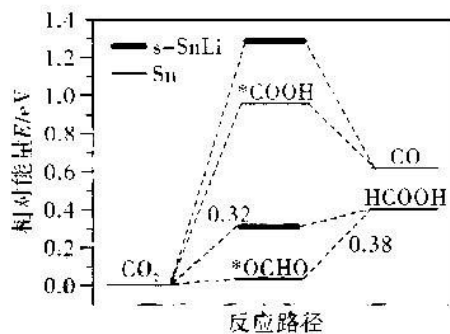
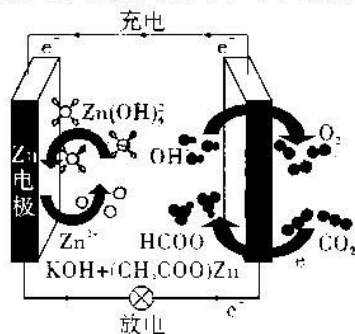


11. 某多孔储氢材料前驱体结构如图, M、W、X、Y、Z 五种元素原子序数依次增大, Z 原子最外层电子数是其电子层数的 3 倍。下列说法一定正确的是

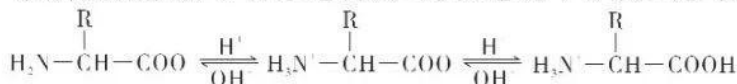


- A. Z 的氢化物只含极性键
B. 该化合物的阴离子中除 M 原子外的其他原子均满足最外层 8 电子稳定结构
C. Y 的氢化物沸点比 X 的氢化物的沸点高
D. 已知 H_3WO_3 的解离反应: $H_3WO_3 + H_2O \rightleftharpoons H^+ + W(OH)_3^-$, $K_a = 5.81 \times 10^{-10}$, 可判断 1 mol H_3WO_3 最多可消耗 3 mol NaOH

12. 我国科研团队设计了一种表面锂掺杂的锡纳米粒子催化剂 s-SnLi 可提高电催化制甲酸盐的产率,同时释放电能,实验原理如图所示。下列说法错误的是

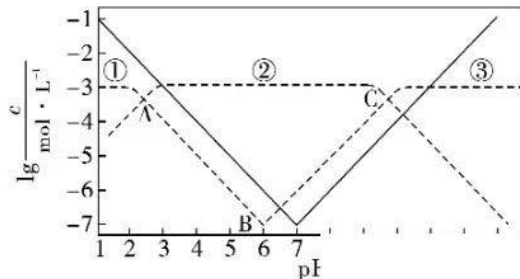


- A. 充电时,电池总反应为: $2Zn(OH)_4^{2-} \xrightarrow{\text{通电}} 2Zn + O_2 \uparrow + 4OH^- + 2H_2O$
B. 使用催化剂 Sn 或者 s-SnLi 均能加快化学反应速率,且能有效减少副产物 CO 的生成
C. 若电池工作 t min,维持电流强度为 I A,理论上消耗 CO_2 的质量为 $\frac{60It \times 44}{96500}$ g (已知 $F = 96500$ C/mol)
D. 使用 s-SnLi 催化剂,中间产物更不稳定
13. 氨基酸分子中含有一 NH_2 和一 $COOH$ 两种官能团,当调节溶液的 pH 使氨基酸所带正负电荷正好相等时,氨基酸所带的净电荷为零,在电场中不发生移动现象,此时溶液的 pH 叫等电点。已知:

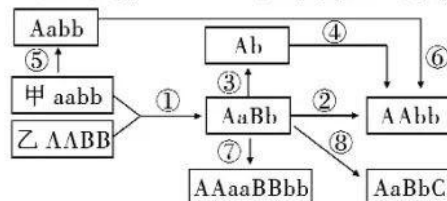


常温下, $0.001 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的甘氨酸 (H_2NCH_2COOH) 溶液中各物种浓度对数值与 pH 的关系如图所示,下列说法正确的是

- A. B 点为等电点
B. pH = 7 时, $c(H_3N^+CH_2COO^-) > c(H_3N^+CH_2COOH) > c(H_2NCH_2COO^-)$
C. $H_3N^+CH_2COOH \rightleftharpoons H_3N^+CH_2COO^- + H^+$ 平衡常数的数量级为 10^{-10}
D. C 点溶液中满足: $c(H^+) + c(H_3N^+CH_2COOH) = c(OH^-) + c(H_3N^+CH_2COO^-)$



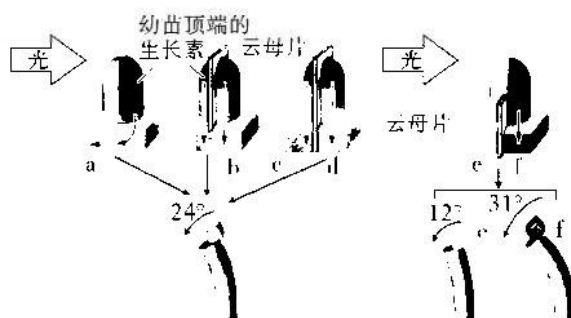
5. 右图中甲、乙表示两个水稻品种, A、a 和 B、b 表示位于两对同源染色体上的两对等位基因。C 是来自另一物种的基因, ①~⑧表示培育水稻新品种的过程。下列说法正确的是



- A. 过程③④是单倍体育种, ④常用秋水仙素处理单倍体种子或幼苗
B. 过程⑧是可定向改造生物性状的育种方法, 其原理是染色体变异
C. 以过程⑦得到的品种为母本, 授以甲的花粉, 可以获得无子果实
D. AaBb 自交, 以后代 A_B_ 为父本, A_bb 为母本, 随机交配的后代中 AAbb 比例为 4/27

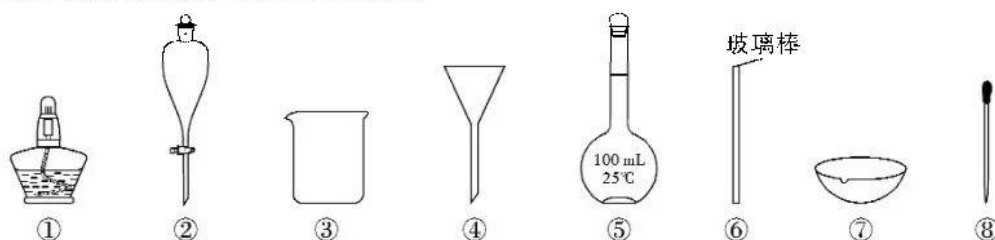
6. 在研究植物向光性和生长素生理作用的实验中, 科学家将若干长势相同的燕麦幼苗的顶端放在不含生长素的琼脂块上, 用单侧光照射, 然后将琼脂块 a、b、d、c、f 分别放置在去顶的幼苗顶上, 处理相同时间后, 测量幼苗的弯曲度, 结果如下图所示。(假设每个尖端产生的生长素含量相同)

下列说法错误的是



- A. 在幼嫩的芽、叶和发育中的种子等部位, 色氨酸经过一系列反应转变成生长素
B. 图中 a、b、d 中一块琼脂块的生长素含量大小关系是 $a = b > d$
C. 将单侧光下琼脂块 b 对应的实验与暗处相似实验的琼脂块中生长素含量比较, 能表明生长素的产生是否与光照有关
D. 图示结果可表明幼苗弯曲是尖端背光侧和向光侧产生生长素的速度不同, 不是生长素发生转移
7. 2021 年是我国人工智能、航空航天、量子通信、生命科学大放异彩的一年, 下列说法错误的是
- A. 量子通信材料螺旋碳纳米管 TEM 与石墨烯互为同素异形体
B. 人工血管的制造材料尼龙、涤纶、塔氟纶和桑蚕丝均属于有机高分子化合物
C. 荧光材料 BGO 的主要成分锗酸铋 ($\text{Bi}_2(\text{Ge}_2\text{O}_7)$) 属于无机非金属材料
D. 稀土永磁材料是电子技术通讯中的重要材料, 稀土元素可能包含镧 (La)、铈 (Ce)、镨 (Pr)、硼 (B)、钕 (Pm) 等元素

8. 下列实验操作与选用的部分仪器相匹配的是



- A. 用水来吸收 NH_3 尾气, 选用③④
B. 从 Br_2 的 CCl_4 溶液中分离出 Br_2 , 选用②③
C. 将干海带灼烧成海带灰, 选用①⑥⑦
D. 配制 100 g 质量分数 10% 的 NaCl 溶液, 选用③⑤⑥⑧
9. 下列离子方程式书写正确的是
- A. 过量 SO_2 通入 NaClO 溶液中: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{ClO}^- \longrightarrow \text{HClO} + \text{HSO}_3^-$
B. 用惰性电极电解饱和 MgCl_2 溶液: $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$
C. 将硫酸氢钠溶液与氢氧化钡溶液混合, 溶液显中性: $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{BaSO}_4 \downarrow$
D. 向 NaAlO_2 溶液中滴加 NaHCO_3 溶液: $\text{AlO}_2^- + \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-}$

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. 现代物理学以相对论和量子力学为基础,它的研究范围涵盖了从基本粒子到宇宙天体的各个领域,形成了许多分支学科和边缘学科。下列说法正确的是

- A. 汤姆孙通过对 α 粒子散射实验现象的研究,提出核式原子结构模型
- B. 若某种光恰好能使金属锌发生光电效应,则减弱该光的照射强度将不能使金属锌发生光电效应
- C. 玻尔将量子化引入原子领域,指出氢原子的能量变化不具有连续性,很好地解释了氢原子光谱的分立特征
- D. 太阳辐射能量主要来源是太阳内部发生的重核裂变

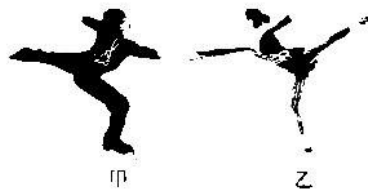
15. 速度滑冰历来是我国冰雪赛事的强势项目,国家对速度滑冰运动员的选拔和训练一直很重视。在速度滑冰的训练中设置长度为120 m 直线跑道,某滑冰运动员完成该120 m 直线滑冰的过程可简化为从静止开始的匀加速直线运动与匀速直线运动两个阶段,用时10 s 滑完全程,已知该运动员在加速阶段的运动时间与匀速阶段的运动时间之比为2:3,则该运动在匀速阶段的运动速度为

- A. 12 m/s
- B. 15 m/s
- C. 16 m/s
- D. 20 m/s

16. 根据中国航天任务安排,除了于2021年4月29日已发射的“天和”核心舱外,还将择机发射“问天”实验舱和“梦天”实验舱,计划2022年内完成空间站在轨建造,届时空间站将在距离地面约400 km 的轨道上运行,为科研工作带来极大的便利。已知引力常量为 G ,“天和”核心舱绕地球飞行的轨道可视为圆轨道且轨道半径为 r ,下列说法正确的是

- A. “问天”实验舱可先发射到“天和”核心舱轨道再加速与“天和”核心舱对接
- B. 如果已知“天和”核心舱的运行周期,可计算出地球的质量
- C. 建成后的空间站运行周期将与同步卫星的运行周期相同
- D. “天和”核心舱加挂实验舱后,空间站由于质量增大,所受万有引力增大,轨道半径将变小

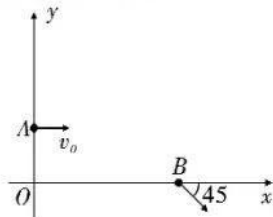
17. 第24届冬季奥林匹克运动会于2022年2月4日在北京和张家口联合举行,北京成为奥运史上首个举办过夏季奥林匹克运动会和冬季奥林匹克运动会的城市。我国运动员隋文静/韩聪组合获得双人花样滑冰冬奥会金牌,双人花样滑冰运动员通过冰刀在冰面上划出图形,并表演跳跃、旋转等高难度动作,是冬奥会中最具观赏性的项目之一。如图所示,甲、乙两名花样滑冰运动员正在光滑的冰面上表演高速旋转的动作,



转动的转速达到30 r/min,已知甲、乙运动员质量分别为 $M_{\text{甲}} = 60 \text{ kg}$, $M_{\text{乙}} = 40 \text{ kg}$,假设两名运动员的重心等高,相距1.5 m 并且在旋转过程中双臂始终处于同一水平线上,取 $\pi^2 = 10$ 。下列说法正确的是

- A. 两名运动员的转动周期相同,都为0.5 s
- B. 两名运动员的运动半径相同,都为0.75 m
- C. 运动员甲和运动员乙的向心加速度之比为3:2
- D. 运动员甲对运动员乙的水平拉力大小为360 N

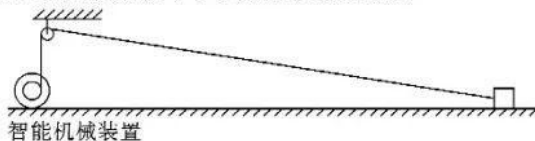
18. 如图所示,在第一象限内有沿 y 轴正方向的匀强电场。有一电子(重力不计)从 y 轴上 A 点以初速度 v_0 平行于 x 轴正方向射入电场区域,然后从 x 轴上 B 点射出电场区域,此时速度方向与 x 轴正方向之间的夹角为 45° ;若将第一象限内的匀强电场换成垂直于坐标平面向里的匀强磁场,电子也能击中 B 点,则电场强度的大小与磁感应强度的大小的比值为



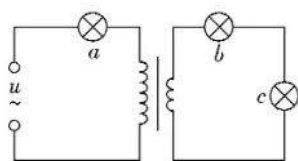
- A. $\frac{3v_0}{2}$
- B. $\frac{3v_0}{4}$
- C. $\frac{5v_0}{4}$
- D. $\frac{4v_0}{3}$

19. 如图所示,质量 $m = 2 \text{ kg}$ 的小物块与轻绳连接,物块与水平地面之间的动摩擦因数 $\mu = \frac{3}{4}$,重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。某智能机械装置固定在地面上,通过绕过光滑定滑轮的轻绳对物体施加大小恒为 $F = 20 \text{ N}$ 的拉力,使物块从很远的地方沿粗糙水平地面运动至滑轮正下方的过程中,下列说法正确的是

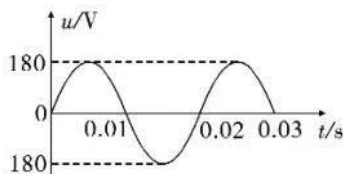
- A. 地面对物块的摩擦力一直减小
- B. 地面对物块的摩擦力先增大再减小
- C. 物块运动过程中的最大加速度为 5 m/s^2
- D. 物块运动过程中的最大加速度为 7.5 m/s^2



20. 图甲为一理想变压器,原线圈匝数 $n_1 = 800$ 匝,副线圈匝数 $n_2 = 200$ 匝,其中 a 、 b 、 c 为三个额定电压相同的灯泡,灯泡 a 正常发光时电阻为 $20\ \Omega$ 。当输入的交变电压 $u-t$ 图像如图乙所示时,三个灯泡刚好都正常发光。下列说法正确的是

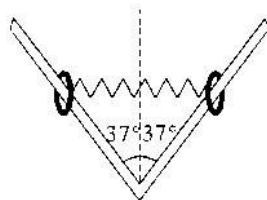


甲



乙

- A. 每 0.01 s 流过灯泡 c 的电流方向改变一次
B. 灯泡 b 正常发光时电阻为 $10\ \Omega$
C. 理想变压器的输出功率为 90 W
D. 原线圈磁通量最大值为 $\frac{1}{500\pi}\text{ Wb}$
21. 如图所示,一顶角为 74° 的“V”形光滑足够长的细杆竖直对称并固定放置。质量均为 m 的两金属环套在细杆上,高度相同,并用一劲度系数为 k 、原长为 l_0 的轻质弹簧相连。初始状态弹簧处于原长,让两金属环同时由静止释放,下滑过程中弹簧始终水平且处于弹性限度内。若弹簧长度为 l 时的弹性势能为 $E_p = \frac{1}{2}k(l_0 - l)^2$,重力加速度为 g 。下列说法正确的是



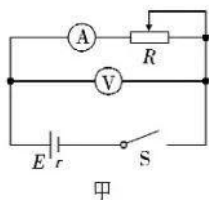
- A. 下滑过程中金属环达到最大速度时金属环下降的高度为 $\frac{16mg}{9k}$
B. 下滑过程金属环的最大速度为 $\frac{2g}{3}\sqrt{\frac{2m}{k}}$
C. 下滑过程中弹簧的最大弹性势能为 $\frac{128m^2g^2}{9k}$
D. 金属环下滑到最低点时加速度大小为 $\frac{4}{5}g$

第II卷(共174分)

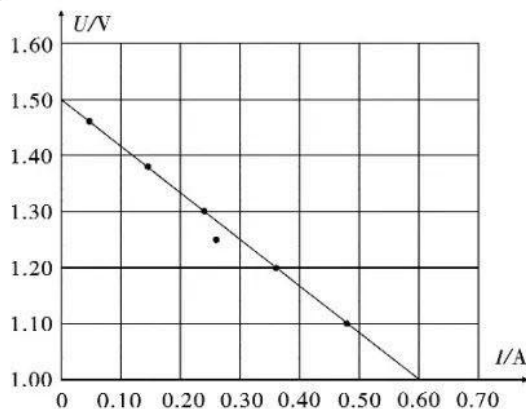
三、非选择题:包括必考题和选考题两部分。第22题~第32题为必考题,每个试题考生都必须作答。第33题~第38题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题(共129分)

22. (6分)甲同学利用电流表和电压表测定一节干电池的电动势和内电阻,实验电路如图甲所示。他根据记录的数据作出的 $U-I$ 图像如图乙所示。



甲



乙

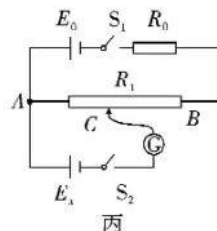
- (1) 根据图像可求出干电池的电动势 $E =$ _____V,内电阻 $r =$ _____ Ω 。(结果均保留两位小数)

(2) 为了准确地测量这节干电池的电动势, 乙同学设计如下实验: 其实验原理图如图丙所示。其中 E_x 为待测干电池的电动势, 已知标准电源的电动势为 E_0 ($E_0 > E_x$), 内阻不计。保护电阻的阻值为 R_0 , 滑动变阻器的总电阻阻值为 R_1 。具体实验步骤为:

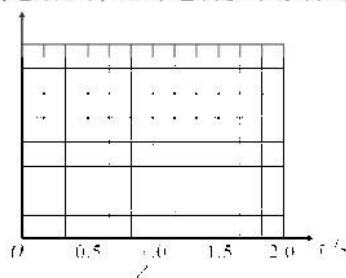
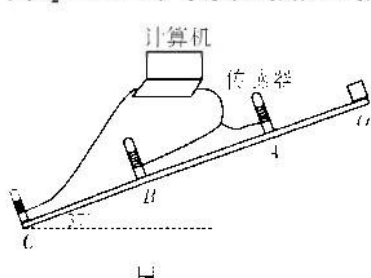
① 闭合开关 S_1, S_2 ;

② 移动滑动触头 C , 使电流计 G 的指针不发生偏转;

③ 此时, 测得 A, C 间的电阻阻值为 r , 则待测干电池的电动势 $E_x =$ _____。



23. (9 分) 某实验小组利用图甲所示的倾角为 37° 的斜面装置研究匀变速直线运动, 实验开始时, 将小滑块从 O 点由静止释放后, 小滑块先后经过 A 点、 B 点到达斜面底端 C , A, B, C 三点的传感器可以测出 A, B 间的距离 x_1 、小滑块分别在 AB 段和 BC 段运动的时间 t_1 和 t_2 。已知传感器测出小滑块在 BC 段运动的时间 $t_2 = 0.5 \text{ s}$ 。改变 A 点及 A 点传感器的位置, 进行多次实验, 记录 x_1 和 t_1 的数据如丙表。



x_1 (m)	8.0	7.5	6.0	3.5
t_1 (s)	2.0	1.5	1.0	0.5

丙

(1) 为了便于用图像法进行数据处理, 小滑块的运动图像应选用 _____ (选填“ $x_1 - t_1$ ”、“ $\frac{x_1}{t_1} - t_1$ ”或“ $\frac{x_1}{t_1^2} - t_1$ ”) 图;

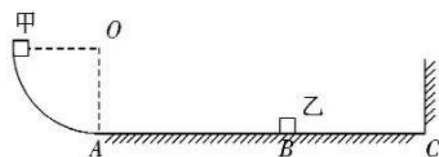
(2) 选定合理的标度在图乙的坐标系中画出对应的图像, 注意标明纵坐标的物理量及单位;

(3) 根据图像可得小滑块在斜面上运动的加速度大小为 _____ m/s^2 , B, C 间的距离 $x_2 =$ _____ m, 实验也可以求出该斜面的动摩擦因数为 _____。 ($g = 10 \text{ m/s}^2$, 结果均保留两位有效数字)

24. (12 分) 如图所示, 在竖直平面内, 一半径为 $R = 0.8 \text{ m}$ 的四分之一光滑圆弧轨道下端与水平地面相切, 质量为 1 kg 的滑块乙静止在水平地面上的 B 点, B 点离圆弧轨道最低点 A 的水平距离为 $S_{AB} = 3.5 \text{ m}$, 离竖直墙面 C 的水平距离为 $S_{BC} = 3 \text{ m}$ 。现将质量为 5 kg 的滑块甲由圆弧轨道最高点无初速释放, 在运动过程中与乙碰撞后结合为一个复合体, 并沿地面继续滑动。已知两物块以及复合体与地面之间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.1$, 重力加速度取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 甲、乙以及复合体均视为质点, 复合体与墙面的碰撞为弹性碰撞。求:

(1) 滑块甲运动到圆弧轨道的 A 点时对轨道的压力大小;

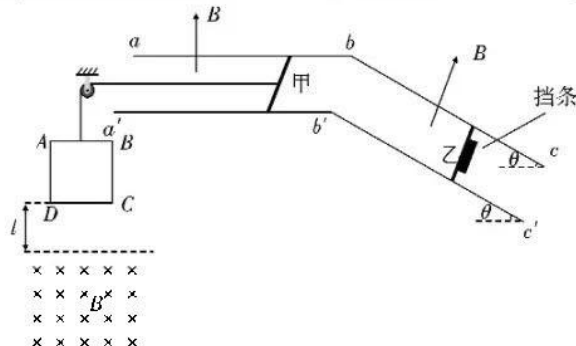
(2) 复合体最终停止的位置点到 C 点的距离。



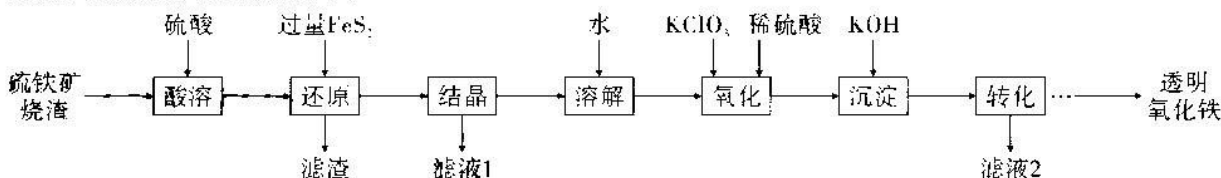
25. (20 分) 如图所示, 间距为 l 的平行金属导轨 abc 和 $a'b'c'$ 分别固定在两个竖直面内, 在水平面 $abb'a'$ 区域内和倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的斜面 $bcc'b'$ 区域内分别有竖直向上和垂直于斜面向上的匀强磁场, 磁感应强度大小均为 B 。电阻为 R 、质量为 m 、长度为 l 的相同导体杆甲、乙分别放置在水平导轨和倾斜导轨上, 导体杆乙搁置在固定于斜面的挡条上, 初始状态时挡条对乙会产生沿斜面向上的弹力。两杆可沿导轨无摩擦滑动且始终接触良好。一端系于甲杆中点的轻质绝缘绳平行于导轨绕过轻质滑轮, 另一端系在单匝正方形闭合线框的一边中点上。已知线框质量为 m , 总电阻为 $2R$, 边长为 l , 置于磁感应强度大小也为 B 的匀强磁

场边界上方 l 处。现将线框由静止释放,在其竖直下落过程中通过轻绳带动金属杆甲一起运动,线框平面保持在竖直平面内,且 CD 边始终与水平的磁场边界平行。当 CD 边刚进入磁场时,挡条对乙的弹力变为初始状态时的一半,当 AB 边刚进入磁场时,乙和挡条刚好分离。假设轻质绝缘绳、水平导轨和倾斜导轨均无限长,边界下方磁场区域足够大且线框始终未落地,甲、乙分别只在水平导轨和倾斜导轨上运动,重力加速度为 g ,不计空气阻力。求:

- (1) 线框 CD 边刚进入磁场时的速度大小;
- (2) 从线框刚开始运动到线框的 AB 边刚进入磁场的过程中,乙杆产生的焦耳热;
- (3) 经过足够长的时间后,甲、乙两根杆的速率之差。



26. (14 分) 由硫铁矿烧渣 (主要成分为 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 、 Al_2O_3 和 SiO_2) 得到绿矾 ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), 然后制取透明氧化铁颜料的流程如下:



已知: I. 透明氧化铁又称纳米氧化铁, 粒子直径很微小 ($10 \sim 90 \text{ nm}$), 包括氧化铁黄 (FeOOH) 和氧化铁红 (Fe_2O_3), 难溶于水, 在碱性条件下非常稳定;

II. Fe^{3+} 能将 FeS_2 中的硫元素氧化为 +6 价;

回答下列问题:

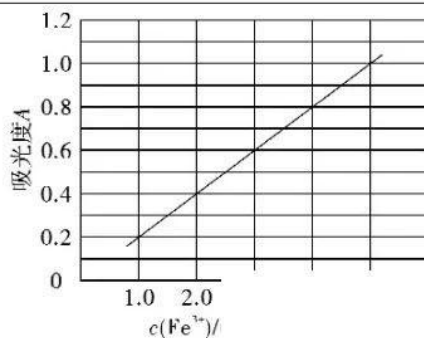
- (1) FeS_2 的电子式是 _____。
- (2) “滤渣”中的主要成分是 _____ (填名称)。

(3) 流程中“_____”环节的目的是 _____。

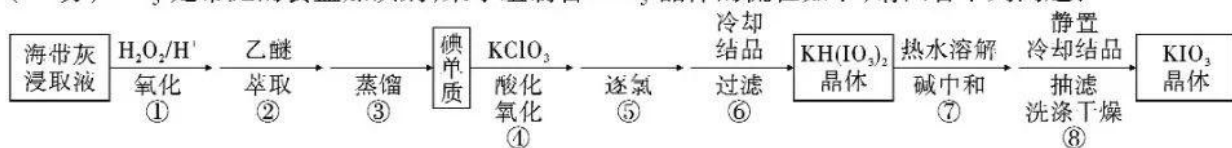
- (4) “还原”过程中涉及的离子方程式为 _____。
- (5) “沉淀”采用分批加入 KOH 溶液, 并不断搅拌, 这样操作不但可以得到均匀、色泽纯正的氢氧化铁, 而且还可以 _____。

- (6) 可用分光光度法测定制得的透明氧化铁中氧化铁黄和氧化铁红的含量。已知 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ 的吸光度 A (对特定波长的吸收程度) 与 Fe^{3+} 标准溶液浓度的关系如图所示。

称取 3.47 g 透明氧化铁, 用稀硫酸溶解并定容至 1 L , 准确移取该溶液 10.00 mL , 加入足量 KSCN 溶液, 再用蒸馏水定容至 100 mL , 测得溶液吸光度 $A = 0.8$, 则透明氧化铁中氧化铁黄的质量分数为 _____; 若吸光度 A 减小, 则氧化铁黄的含量将 _____ (填“增大”或“减小”)。



27. (15 分) KIO_3 是常见的食盐加碘剂,某小组制备 KIO_3 晶体的流程如下,请回答下列问题:

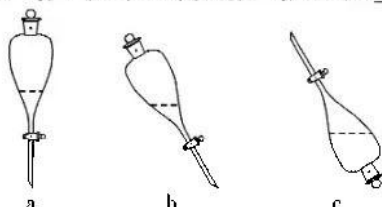


已知:①碘易溶于乙醚;乙醚微溶于水,沸点:34.5 °C,密度:0.714 g/cm³,易燃。

② KIO_3 在水中的溶解度:20 °C 为 8.1 g,80 °C 为 21.8 g; KIO_3 难溶于乙醇。

③ $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$ 。

(1)步骤②进行萃取操作时,需要放气,下图中正确的放气图示是_____ (填标号)。



(2)步骤③操作中使用到的玻璃仪器有酒精灯、温度计、冷凝管、锥形瓶、_____。

(3)步骤④用带磁力搅拌的电热套控温 85 °C 加热约 1 h,判断氧化反应已完全的方法是_____。

(4)步骤⑤逐氯的方法可以是_____,步骤⑧后,往滤液中加入一定量_____,再次抽滤,可提高产品收率。

(5)为了测定 KIO_3 产品的纯度,可采用碘量法滴定。准确称取 1.000 g 产品,配制成 250 mL 溶液,用移液管移取 25.00 mL 溶液于锥形瓶中,加稀硫酸酸化,再加入足量 KI 溶液充分反应,加淀粉指示剂,用 0.1000 mol · L⁻¹ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定,平行测定 3 次,平均消耗标准溶液 29.40 mL。

①滴定管需要用标准溶液润洗,润洗滴定管的具体操作为_____。

② KIO_3 在酸性条件下氧化 KI 的离子方程式:_____。

③产品的质量分数为_____ (保留 4 位有效数字)。在确认滴定操作无误的情况下,质量分数异常的原因可能是_____。

28. (14 分)

I. 对温室气体二氧化碳的处理是化学工作者实现“碳中和”重点研究的课题,一种新的循环利用方案是用 Bosch 反应 $\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H$ 。

(1)①已知: $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的生成焓为 -394 kJ/mol 和 -242 kJ/mol,则 $\Delta H =$ _____ kJ/mol (生成焓是一定条件下,由其对应最稳定单质生成 1 mol 化合物时的反应热)。

②若要此反应自发进行,_____ (填“高温”或“低温”)更有利。

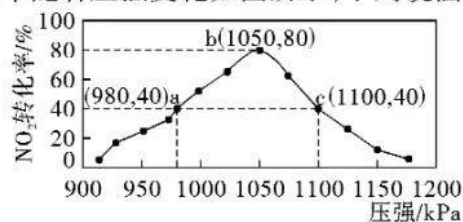
(2) NO_x 的含量是空气质量的一个重要指标,减少 NO_x 的排放有利于保护环境。在密闭容器中加入 4 mol NH_3 和 3 mol NO_2 气体,发生反应: $8\text{NH}_3(\text{g}) + 6\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 7\text{N}_2(\text{g}) + 12\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$,维持温度不变,不同压强下反应经过相同时间, NO_2 的转化率随着压强变化如图所示,下列说法错误的是_____。

A. 反应速率:b 点 $v_{\text{正}} >$ a 点 $v_{\text{逆}}$

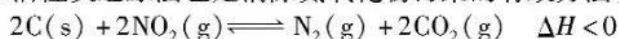
B. 容器体积: $V_a : V_b = 8 : 9$

C. 在时间 t 内,若要提高 NO_2 的转化率和反应速率,可以将 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 液化分离

D. 维持压强 980 kPa 更长时间, NO_2 的转化率大于 40%



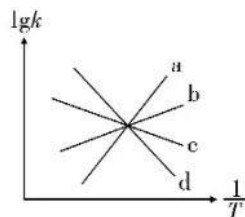
II. 活性炭还原法也是消除氮氧化物污染的有效方法,其原理为:



(3)某实验室模拟该反应,在 2 L 恒容密闭容器中加入足量的 C(碳)和一定量 NO_2 气体,维持温度为 T_1 °C,反应开始时压强为 800 kPa,平衡时容器内气体总压强增加 30%,则用平衡分压代替其平衡浓度表示化学平衡常数 $K_p =$ _____ kPa [已知:气体分压($p_{\text{分}}$) = 气体总压($p_{\text{总}}$) × 体积分数]。

理科综合试题 第 8 页(共 12 页)

(4) 已知该反应的正反应速率方程 $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot p^2(\text{NO}_2)$, 逆反应速率方程为 $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot p(\text{N}_2) \cdot p^2(\text{CO}_2)$, 其中 $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 分别为正逆反应速率常数, 则右图($\lg k$ 表示速率常数的对数, $\frac{1}{T}$ 表示温度的倒数)所示 a、b、c、d 四条斜线中, 能表示 $\lg k_{\text{正}}$ 随 $\frac{1}{T}$ 变化关系的斜线是_____ , 能表示 $\lg k_{\text{逆}}$ 随 $\frac{1}{T}$ 变化关系的斜线是_____。若将一定量的 C(碳)和 NO_2 投入到密闭容器中, 保持温度 $T_1^\circ\text{C}$ 、恒定在压强 800 kPa 发生该反应, 则当 NO_2 的转化率为 40% 时, $v_{\text{逆}}:v_{\text{正}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



29. (10 分) 生态系统的功能是生态学中重要的研究内容, 请结合所学知识完成下表。

比较项目	定义或种类	特点	研究意义或应用
能量流动	生态系统中能量的(1)_____的过程	单向流动、逐级递减	实现对能量的多级利用, 提高(2)_____ ; 调整能量流动关系, 使能量持续高效流向对人类最有益的部分
物质循环	组成生物体的元素, 不断在无机环境与生物群落之间的循环过程	(3)_____ (答出 2 点)	保护环境, 缓解温室效应
信息传递	物理信息 化学信息 (4)_____	普遍存在、往往是双向的	维持个体生命活动的正常进行; 对种群繁衍起重要作用; 调节生物的(5)_____, 维持生态系统的稳定

30. (9 分) 图 1 是植物光合速率、呼吸速率的测定装置图(不考虑微生物), 图 2 是夏季一天中, 植物 CO_2 吸收量和释放量的变化曲线图, 请据图分析回答下列问题:



图 1

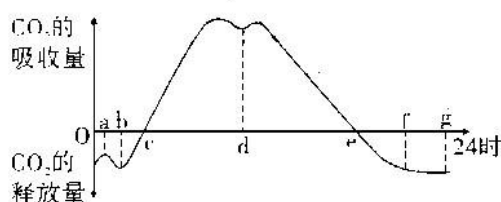


图 2

(1) 图 1 装置的小烧杯中盛装适宜浓度的 NaHCO_3 时, 在充足光照条件下, 单位时间内水滴右移的距离表示植物的_____速率。测定呼吸速率时, 整个装置必须放在黑暗环境中, 且需把 NaHCO_3 溶液更换为_____, 单位时间内毛细管内的水滴_____移的距离即代表植物的呼吸速率。若将图 1 中的绿色植物置于光照、 CO_2 均充足的环境中, 突然中断 CO_2 供应, 短时间内叶肉细胞中 C_3 含量会_____, 原因是_____。

(2) 图 2 曲线中, d 点形成的原因是_____, 一天 24 小时中积累有机物最多的时刻对应图中的_____点。

31. (8 分) 血糖浓度升高时, 机体启动三条调节途径: ①血糖直接作用于胰岛 B 细胞; ②血糖作用于下丘脑, 通过兴奋迷走神经(参与内脏活动的调节)支配胰岛 B 细胞; ③兴奋的迷走神经促进相关胃肠激素释放, 这些激素作用于胰岛 B 细胞。

(1) 通过①和③途径调节胰岛素水平的方式分别是:_____、_____。

(2) 途径②中迷走神经兴奋时, 其神经纤维膜内外的电位表现是_____, 兴奋在该途径的神经纤维上传导是_____ (填“单”或“双”) 向的。

(3) 血糖调节过程中存在反馈调节机制, 反馈调节是指_____。

32. (12 分) 性染色体异常的果蝇, 产生不同的表现型, 如下表所示:

受精卵中异常的性染色体组成方式	表现型
XXX	胚胎期致死
YO(体细胞中只有 1 条 Y 染色体, 没有 X 染色体)	胚胎期致死
XXY	雌性可育
XYY	雄性可育
XO	雄性不育

根据摩尔根的假设, 白眼雌果蝇 X^wX^w 和红眼雄果蝇 X^WY 交配, 后代雄果蝇都应该是白眼的, 雌果蝇都应该是红眼的。他的同事布里吉斯用白眼雌果蝇与红眼雄果蝇交配, 子代绝大多数雄果蝇都是白眼, 雌果蝇都是红眼, 但有少数例外。大约每 2000 ~ 3000 个红眼雌果蝇子代个体中, 有一个白眼雌果蝇; 同样在大约每 2000 ~ 3000 个白眼雄果蝇子代个体中会出现一只红眼雄果蝇。

(1) 对于子代白眼雌果蝇, 布里吉斯的假设是: 亲代 _____ (雌或雄) 果蝇减数分裂发生差错, 结果产生基因型为 _____ 的配子, 与性染色体组成为 _____ 的异性配子结合, 形成白眼雌性个体。

(2) 对于子代红眼雄果蝇, 布里吉斯的假设是: _____ 的卵细胞与基因型为 _____ 的精子结合, 产生红眼雄性个体。

(3) 请用最简便的方法验证以上两种假设并说明理由。

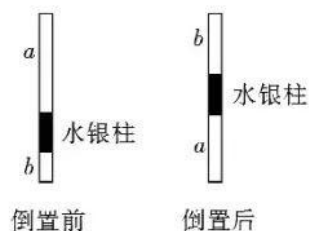
(二) 选考题: 共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做, 则每科按所做的第一题计分。

33. 【物理——选修 3-3】(15 分)

(1) (5 分) 以下说法正确的是 _____。(填正确答案标号。选对 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)

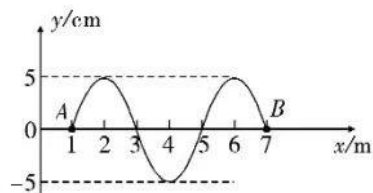
- A. 某容器内气体分子平均动能减小, 分子数密度增大, 则气体的压强可能不变
- B. 在两个相距很远的分子逐渐靠近到很难再靠近的过程中, 分子间作用力先减小后增大
- C. 布朗运动指的是悬浮在液体里的花粉中的分子运动
- D. 在绝热过程中, 外界对气体做功, 气体的内能一定增加
- E. 空气相对湿度越大, 空气中的水蒸气压强越接近同温度下水的饱和汽压, 水蒸发越慢

(2) (10 分) 如图所示, 在两端封闭、内径均匀的直玻璃管内, 有一段水银柱将两种理想气体 a 和 b 隔开。将管竖直放置, 达到平衡时, 气柱 a 和 b 的长度之比为 5:1, 气柱 a 的压强为 20 cmHg; 若将玻璃管缓慢倒置, 再次达到平衡时, 气柱 a 和 b 的长度之比为 1:1, 求水银柱的长度。



34. 【物理——选修 3-4】(15 分)

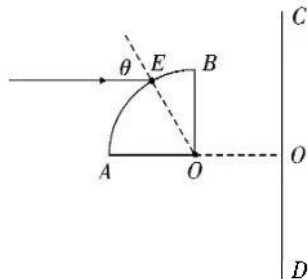
(1) (5 分) 如图所示, A 、 B 两质点的平衡位置分别为 $x = 1 \text{ m}$ 和 $x = 7 \text{ m}$, 一简谐横波沿 x 轴正方向传播, 从 $x = 1 \text{ m}$ 处传播到 $x = 7 \text{ m}$ 处所用的时间为 0.3 s, 以波传播到 $x = 7 \text{ m}$ 处作为计时起点, 则 $t = 0.3 \text{ s}$ 时, 质点 A 的振动方向沿 y 轴 _____ (填“正”或“负”) 方向; $x = 15 \text{ m}$ 处的质点在 $t = \underline{\hspace{2cm}} \text{ s}$ 时第一次到达波峰位置。



(2)(10分)半径为 R 的四分之一圆形玻璃砖的横截面如图所示, O 点为圆心。足够大的光屏 CD 放置在玻璃砖右侧且垂直于 OA , 光屏与玻璃砖圆心的垂直距离 OO' 为 R , 一束单色光沿水平方向射向 E 点, 入射光线与 OE 的夹角为 $\theta = 60^\circ$, 经过玻璃砖后从竖直表面 OB 射出, 在光屏 CD 中会出现一个光斑。已知玻璃砖的折射率为 $\sqrt{3}$, 分析以下两个问题:

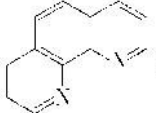
(i) 求该光斑到 O' 点的距离;

(ii) 保持入射点 E 不变, 改变入射光线的夹角 θ , 使光线经过玻璃砖后刚好不能从竖直表面 OB 射出, 请求出该情况下 θ 的正弦值。



35.【化学——选修3:物质结构与性质】(15分)

元素 Fe、C、卤素元素等形成的材料在工业、生活、国防中有很大的作用。请回答下列问题:

I. (1) 基态 Fe 原子核外电子的空间运动状态有 _____ 种, 实验室常用邻二氮菲() 检验

Fe^{2+} , 生成橙红色的邻二氮菲亚铁络离子, 邻二氮菲中 N 原子参与杂化的原子轨道为 _____。

II. 卤素化学丰富多彩, 能形成卤化物、卤素互化物、多卤化物等多种类型的化合物。

(2) 拟卤素 $(\text{CN})_2$ 、 $(\text{SCN})_2$ 与卤素单质结构相似、性质相近, 分子中所有原子都满足 8 电子结构。 $(\text{SCN})_2$ 对应的酸有两种, 测得硫氰酸($\text{H}-\text{S}-\text{C}\equiv\text{N}$) 的沸点低于异硫氰酸($\text{H}-\text{N}=\text{C}=\text{S}$), 其原因是 _____。

(3) 卤化物 RbICl_4 在加热时会分解为晶格能相对较大的卤化物 A 和卤素互化物或卤素单质, A 的化学式为 _____; I_3^- 属于多卤素阴离子, 其空间构型为 _____。

(4) 碳的一种同素异形体——石墨, 其晶体结构及晶胞如图 1、图 2 所示。则石墨晶胞含碳原子个数为 _____ 个。已知石墨的密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, C—C 键键长为 $r \text{ cm}$, 阿伏加德罗常数的值为 N_A , 计算石墨晶体的层间距 d 为 _____ cm 。

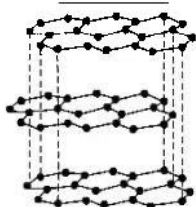


图1

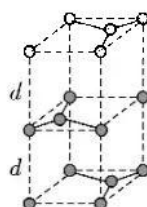
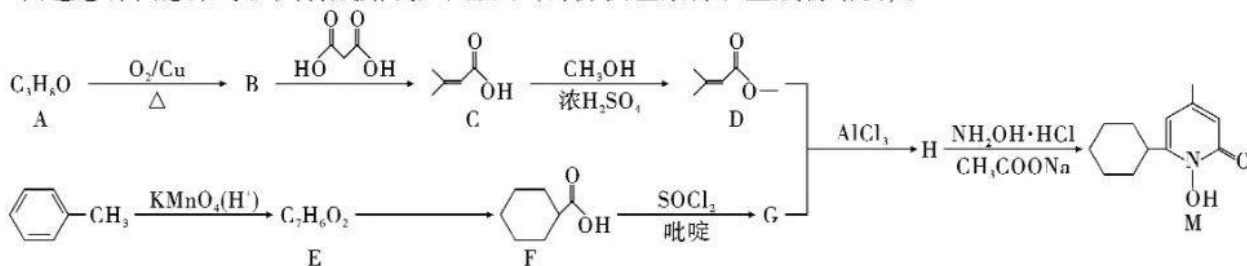


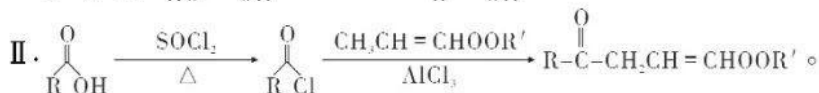
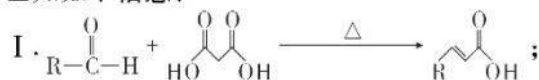
图2

36.【化学——选修5:有机化学基础】(15分)

环吡酮胺(M)是一类广谱抗真菌剂, 本身具有一定的抗菌活性, 临床用于治疗体癣、脚癣、花斑癣, 白色念珠菌感染等。其合成路线如图所示(部分反应条件和生成物略去):



已知如下信息:

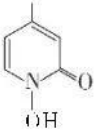


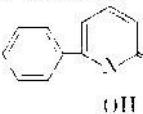
回答下列问题:

(1) E 的名称为 _____, M 中的含氧官能团名称为 _____。

(2) F → G 的反应类型是 _____。

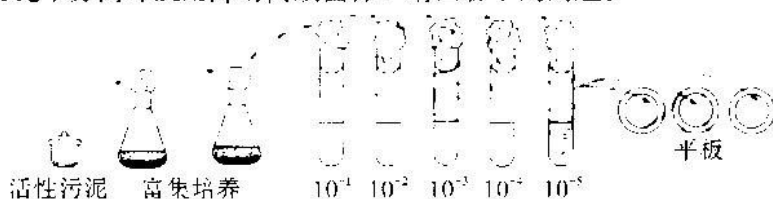
(3) 写出 D + G 生成 H 的化学方程式: _____。

(4) N() 为环吡酮胺的衍生物, N 的芳香族同分异构体 K, 满足 1 mol K 消耗 2 mol NaOH 的 K 一共有 _____ 种, 其中核磁共振氢谱有四组峰, 峰面积之比为 1:2:2:2 的结构简式为 _____。

(5) 请设计以 、、 为原料(其他无机试剂任选), 合成  的路线:

37.【生物——选修1:生物技术实践】(15分)

苯酚及其衍生物广泛存在于工业废水中, 对环境有严重危害。甲同学准备依据如图操作步骤, 从处理废水的活性污泥中分离筛选酚降解高效菌株。请回答下列问题:



(1) 微生物培养时, 培养基的成分除水和无机盐外, 还应有 _____。

(2) 活性污泥中微生物种类繁多, 为了更好的获得所需菌种, 富集培养时通常选择含 _____ 的 _____ (填“液体”或“固体”)培养基, 理由是 _____。

(3) 采用平板划线法分离微生物时, 操作过程中对接种环的灭菌方法是 _____。采用稀释涂布平板法分离计数微生物时, 至少需要涂布 3 个平板, 并计算平均值, 对这 3 个平板上菌落数的要求一般是 _____。除此以外还应设置一组空白对照实验, 目的是 _____。

38.【生物——选修3:现代生物科技专题】(15分)

2022 年 1 月, 医疗科研团队利用动物基因工程改造了小型猪的基因组, 并将改造后的小型猪心脏移植给了一位严重的心脏病患者, 该手术的成功, 预示着人类即将攻克异种(又称跨物种)移植的难题。请回答下列问题:

(1) 基因工程中使用的工具有: _____。

(2) 目前器官移植面临的困难, 除了供体器官不足, 还有免疫排斥反应。科学家利用基因工程方法对猪的器官进行改造, 采用的方法是: 将器官供体的基因组导入某种调节因子, 以抑制 _____ 基因的表达, 或设法除去这类基因, 再结合 _____ 技术, 培育出没有免疫排斥反应的转基因猪。

(3) 有些研究人员利用体细胞核移植技术培养免疫匹配的移植器官。具体思路是: 将病人体细胞核移入培养到 _____ (时期) 的去核卵母细胞中, 使其重组后再通过 _____ (物理方法) 将重组细胞激活并发育成一个新的胚胎, 利用从早期胚胎中分离出来的胚胎干细胞, 功能上具有 _____ 的特点, 在培养液中加入分化诱导因子来诱导 ES 细胞向不同类型的组织细胞分化。这种方法获得的器官在移植时一般不会发生免疫排斥反应, 这是因为 _____。

江淮十校 2022 届高三第三次联考·理科综合

参考答案、提示及评分细则

物理部分

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
选项	C	B	B	D	C	AC	AD	BD

14. C 【解析】对 α 粒子散射实验现象的研究,提出核式原子结构模型的物理学家是卢瑟福,故选项 A 错误;能够发生光电效应与光的频率有关,而与光的强度无关,故选项 B 错误;玻尔将量子化引入原子领域,通过能级跃迁很好地解释氢原子光谱的不连续性,故选项 C 正确;太阳内部发生的是核聚变,而非核裂变,故选项 D 错误。
15. B 【解析】由题知:加速阶段的运动时间为 4 s,匀速阶段的运动时间为 6 s,设匀速运动速度为 v ,则由运动可知: $\frac{v}{2} \cdot 4 + v \cdot 6 = 120$ m,解得 $v = 15$ m/s,故选项 B 正确。
16. B 【解析】卫星对接必须在不同轨道才能实施,若“问天”实验舱发射到“天和”核心舱轨道时再加速将会做离心运动,脱离原来轨道,故选项 A 错误;由卫星运行,可得地球质量计算表达式 $M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$,故选项 B 正确;建成后的空间站运动轨道半径小于同步卫星的轨道半径,则运动周期将小于同步卫星的运行周期,故选项 C 错误;加挂实验舱后,空间站的质量增大,万有引力也会增大,但是向心加速度不变,故将继续沿原来轨道继续运行,选项 D 错误。
17. D 【解析】由题设运动员转动的转速为 30 r/min,可知角速度 $\omega = \pi$ rad/s,周期 $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2$ s,故选项 A 错误;运动员之间的水平拉力提供各自转动的向心力,可知向心力大小相等,角速度大小也相等,故运动员转动的半径与自身质量成反比,故甲乙运动员的转动半径之比为 2:3,即甲运动员的转动半径 $R_{\text{甲}} = 0.6$ m,乙运动员的转动半径 $R_{\text{乙}} = 0.9$ m,选项 B 错误;由向心加速度表达式 $a_n = \omega^2 r$,可得甲乙运动员向心加速度之比为 2:3,故选项 C 错误;运动员甲对运动员乙的水平拉力提供运动员乙转动的向心力,则水平拉力 $T = M_{\text{乙}} \omega^2 R_{\text{乙}} = 360$ N,故选项 D 正确。
18. C 【解析】设 OA 距离为 L ,由类平抛运动规律知: $\tan 45^\circ = \frac{2|OA|}{|OB|}$,得到 OB 距离为 $2L$,再由类平抛可知: $2L = v_0 t, L = \frac{1}{2} a t^2, a = \frac{qE}{m}$,解得: $E = \frac{mv_0^2}{2qL}$;若为磁场,则有: $qv_0 B = \frac{mv_0^2}{r}, r^2 = 4L^2 + (r-L)^2$,解得: $B = \frac{2mv_0}{5qL}$,故 $\frac{E}{B} = \frac{5v_0}{4}$,选项 C 正确。
19. AC 【解析】设轻绳拉力方向与水平方向夹角为 θ ,则地面对物块的摩擦力 $f = \mu F_N = \mu(mg - F \sin \theta)$,由题知夹角 θ 一直增大,则摩擦力一直减小,故选项 A 正确,选项 B 错误;对物体分析并由牛顿运动定律得到: $a = \frac{F \cos \theta - f}{m}$,联立可得到: $a = 10(\cos \theta + \mu \sin \theta) - 7.5$,故最大加速度 $a_m = 10\sqrt{\mu^2 + 1} - 7.5 = 5$ m/s²,选项 C 正确。

理科综合试题参考答案 第 1 页(共 12 页)

20. AD 【解析】由图像知：交流电周期为 0.02 s 且一个周期内电流方向改变两次，故选项 A 正确；通过灯泡 a 的电流与通过灯泡 bc 的电流之比为 1:4，三灯泡额定电压相等，则电阻之比为 4:1，故灯泡 b 正常发光时电阻为 5 Ω，选项 B 错误；设灯泡额定电压为 U_l ，则由 $\frac{90\sqrt{2} - U_l}{2U_l} = \frac{4}{1}$ ，得到 $U_l = 10\sqrt{2}$ V，变压器输出功率 $P = 2 \cdot \frac{(10\sqrt{2})^2}{5}$ W = 80 W，故选项 C 错误；变压器原线圈电压最大值 $U_m = 160$ V，故原线圈磁通量最大值 $\Phi = \frac{U_m}{n_1\omega} = \frac{1}{500\pi}$ Wb，则选项 D 正确。

21. BD 【解析】下滑过程速度最大时金属环受到合外力为零，设此位置弹簧压缩量为 x ，可知： $kx = mg \tan 53^\circ$ ，得到 $x = \frac{4mg}{3k}$ ，则下降高度 $h = \frac{x}{2} \tan 53^\circ = \frac{8mg}{9k}$ ，故选项 A 错误；由于金属环质量相等，下滑过程加速度大小始终相等，则任意位置的速度大小相等，对系统运用动能定理： $2mgh - \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2} \cdot 2mv_m^2$ ，解得下滑过程最大速度 $v_m = \frac{2g}{3\sqrt{k}} \sqrt{2m}$ ，故选项 B 正确；金属环下降到最低点时速度为零，此位置弹簧最短，弹簧压缩量最大，弹簧的弹性势能最大，设此时弹簧的压缩量为 Y ，则下降高度 $H = \frac{Y}{2} \tan 53^\circ = \frac{2}{3}Y$ ，再由功能关系可得： $2mgH - \frac{1}{2}kY^2$ ，解得最大压缩量 $Y = \frac{8mg}{3k}$ ，故最大弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}kY^2 = \frac{32m^2g^2}{9k}$ ，故选项 C 错误；下滑到最低点时两金属环的加速度沿光滑杆向上，由牛顿第二定律可得： $kY \cos 53^\circ - mg \sin 53^\circ = ma$ ，解得： $a = \frac{4}{5}g$ ，故选项 D 正确。

22. (6 分)

(1) 1.50 (2 分) 0.83 (2 分)

(2) $\frac{E_0 r}{E_0 + R_1}$ (2 分)

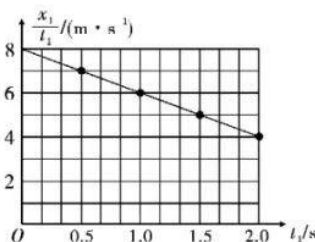
【解析】(1) 由闭合电路欧姆定律： $U = E - Ir$ ，可知图乙的截距和斜率分别为电源的电动势和内阻， $E = 1.50$ V， $r = \frac{1.50 - 1.00}{0.60} = 0.83$ Ω。

(2) 电流计指针不偏转，说明 AC 两点的电势差和待测电源的电动势相等，故有 $E_1 = U_{AC} = \frac{E_0 r}{R_0 + R_1}$ 。

23. (9 分)

(1) $\frac{x_1}{t_1} - t_1$ (1 分)

(2) (2 分)



图像标度不是按照参考答案标度，描点拟合正确的也给分。

(3) 4.0 (2 分) 4.5 (2 分) 0.25 (2 分)

理科综合试题参考答案 第 2 页 (共 12 页)



【解析】运用逆向思维将滑块从 A 到 B 的匀加速运动看成是从 B 到 A 的匀减速直线运动, 根据位移公式:

$$x_1 = v_B t_1 - \frac{1}{2} a t_1^2, \text{ 整理得到: } \frac{x_1}{t_1} = v_B - \frac{a}{2} t_1, \text{ 故选择 } \frac{x_1}{t_1} - t_1 \text{ 图象可以得到倾斜直线, 便于用图像法进行数据}$$

处理。图象的斜率和截距分别为 $\frac{a}{2} = 2, v_B = 8 \text{ m/s}$, 解得: $a = 4.0 \text{ m/s}^2, x_2 = v_B t_2 + \frac{1}{2} a t_2^2 = 4.5 \text{ m}$, 再由

$$a = g \sin \theta - \mu g \cos \theta = 4, \text{ 解得 } \mu = 0.25。$$

24. (12 分)

$$(1) \text{ 由动能定理得: } m_{\text{甲}} g R = \frac{1}{2} m_{\text{甲}} v_0^2 \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\text{在 } A \text{ 点由向心力公式得: } N - m_{\text{甲}} g = m_{\text{甲}} \frac{v_0^2}{R}, \text{ 解得: } N = 150 \text{ N} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\text{由牛顿第三定律可知: 滑块对轨道的压力大小为: } N' = N = 150 \text{ N} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$(2) \text{ 物块甲从 } A \text{ 运动到 } B \text{ 的过程中, } -\mu m_{\text{甲}} g = m_{\text{甲}} a, a = -\mu g, \text{ 由运动学公式得: } v_1^2 - v_0^2 = 2 a s_{AB} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\text{甲和乙碰撞的过程中, 由动量守恒定律得: } m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v_2 \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$v_2^2 = 2 \mu g s, s = 3.125 \text{ m} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\text{故复合体到墙面的距离为 } 0.125 \text{ m} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

其他正确答案也可参照给分。

25. (20 分)

$$(1) (5 \text{ 分}) \text{ 初始状态时对导体杆 } \angle \text{ 分析, 有: } m g \sin \theta = N_1 \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{当线框 } CD \text{ 刚进入磁场时, 设其速度为 } v_1, \text{ 对 } \angle \text{ 分析有: } m g \sin \theta = N_2 + B \frac{B l v_1 l}{2 R} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$N_2 = \frac{1}{2} N_1 \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得 } v_1 = \frac{n g R}{2 B^2 l^2} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(2) (7 分) 从线框开始运动到 CD 边刚进入磁场的过程中, 由能量守恒可得:

$$m g l = \frac{1}{2} 2 m v_1^2 + 2 Q_1 \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

设线框 AB 刚进入磁场的速度为 v_2 , 此时对乙分析有:

$$m g \sin \theta = B \frac{B l v_2 l}{2 R} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得: } v_2 = \frac{m g R}{B^2 l^2} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

从线框 CD 边刚进入磁场到 AB 边刚进入磁场的过程中, 设乙杆消耗的热量为 Q_2 , 线框消耗的热量和甲乙两杆消耗的热量之和相等, 由能量守恒可得:

$$m g l = \frac{1}{2} 2 m v_2^2 - \frac{1}{2} 2 m v_1^2 + 4 Q_2 \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\text{故乙杆消耗的总热量为: } Q = Q_1 + Q_2 = \frac{3}{4} m g l - \frac{5 m^3 g^2 R^2}{16 B^4 l^4} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(3)(8分)设甲、乙两杆的速度分别为 v_1 和 v_2 ,

$$\text{回路中的感应电流为 } I = \frac{Blv_1 - Blv_2}{2R} = \frac{Bl\Delta v}{2R}$$

电路稳定时电流不变, Δv 为定值,故 $a_1 = a_2$ 2分

对乙杆列牛顿第二定律方程: $BlI - mg \sin \theta = ma$ 2分

对甲和框列牛二定律方程: $mg - BlI = 2ma$ 2分

$$\text{解得 } I = \frac{mg + 2mg \sin \theta}{3Bl}, \text{ 进而求得 } \Delta v = \frac{4mgR}{3B^2 l^2} \text{2分}$$

其他正确答案也可参照给分。

33. (1)(5分)ADE

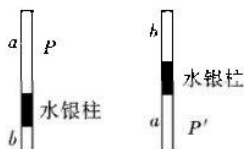
【解析】气体平均动能减小,说明温度降低,分子数密度增大,表明体积减小,根据理想气体状态方程可知压强可能不变。在两个相距很远的分子逐渐靠近到很难再靠近的过程中,分子间作用力先增大后减小再增大,故B选项错误。悬浮在液体里的花粉的运动是布朗运动,而非花粉分子的运动,故C选项错误。由于是绝热过程,外界对气体做功, $Q=0$, $W>0$,根据热力学第一定律 $\Delta U = Q + W$ 可得: $\Delta U > 0$ 。故D选项正确。相对湿度是空气中水蒸气的实际压强与同温度下饱和气压的比值,所以,相对湿度越大,水蒸气压强越接近同温度下水的饱和气压,水蒸发越慢,所以E选项正确。

(2)设水银柱的高度为 h ,玻璃管的横截面积为 S , a 和 b 的气体柱总长为 L , a 气体在倒置前后的压强分别为 P 、 P' ,标注各部分气体的压强,对 a 气体:

$$P \cdot \frac{5}{6} IS = P' \cdot \frac{1}{2} IS \text{4分}$$

$$\text{对 } b \text{ 气体: } (P + \rho gh) \cdot \frac{1}{6} IS = (P' + \rho gh) \cdot \frac{1}{2} IS \text{4分}$$

$$\text{解得 } h = 20 \text{ cm} \text{2分}$$



【解析】波速为: $v = \frac{6}{0.3} \text{ m/s} = 20 \text{ m/s}$, 周期为: $T = \frac{\lambda}{v} = \frac{4}{20} \text{ s} = 0.2 \text{ s}$, 起振方向向上, 故波传播到 $x = 15 \text{ m}$

处的质点所用的时间为: $t_1 = \frac{8}{20} \text{ s} = 0.4 \text{ s}$, 该质点第一次到达波峰位置的时间为 $t_2 = \frac{T}{4} = 0.5 \text{ s}$, 总时间为

$$t = 0.45 \text{ s}.$$

(2)①(5分)由折射定律得: $\sin \theta = n \sin \beta$, 解得 $\beta = 30^\circ$ 1分

光线进入玻璃砖后将入射到 P 点, $\triangle OPE$ 为等腰三角形,

根据几何关系得: $OP = \frac{\sqrt{3}}{3}R$ 1 分

由折射定律得: $n \sin 30^\circ = \sin \gamma$, 解得 $\gamma = 60^\circ$ 1 分

光线从玻璃砖中射出后, 光斑的位置位于 Q 点, 根据几何关系得:

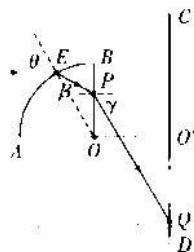
$$O'Q = \frac{R}{\tan 30^\circ} - OP = \sqrt{3}R - \frac{\sqrt{3}R}{3} = \frac{2\sqrt{3}}{3}R \quad \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

②(5 分) 为使光线经过玻璃砖后刚好不能从竖直表面 OB 射出, 说明光线刚好在 OB 界面发生全反射,

有: $n \sin C = 1$ 1 分

$$\sin \beta = \sin(60^\circ - C) = \frac{3\sqrt{2} - \sqrt{3}}{6} \quad \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

再由折射定律得到: $\sin \theta = n \sin \beta = \frac{\sqrt{6} - 1}{2}$ 2 分





化学部分

题号	7	8	9	10	11	12	13
选项	D	A	D	B	B	C	A

7. D

【解析】稀土元素是周期表中ⅢB族钪、钇和镧系元素之总称。它们都是很活泼的金属,性质极为相似,硼为非金属元素,不属于稀土元素,D错误。

8. A

【解析】

- A. 用水来吸收 NH_3 尾气,选用③④,形成倒扣的漏斗,防倒吸;
- B. Br_2 的 CCl_4 溶液中分离出 Br_2 ,应该用蒸馏;
- C. 将干海带灼烧成海带灰,选用坩埚;
- D. 配制 100 g 质量分数 10% 的 NaCl 溶液,不需要使用容量瓶。

9. D

【解析】

- A. 过量 SO_2 通入溶液中, ClO^- 氧化 SO_2 生成 SO_4^{2-} ;
- B. 用惰性电极电解饱和 MgCl_2 溶液: $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow + \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$;
- C. 将硫酸氢钠溶液与氢氧化钡溶液混合,溶液显中性: $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{BaSO}_4 \downarrow$;
- D. 正确。

10. B

【解析】

- A. 该双环烯酯的分子式为 $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}_2$;
- B. 该双环烯酯完全加氢后,产物的一氯代物有 9 种;
- C. 该双环烯酯分子中含有 1 种含氧官能团,酯基;
- D. 该双环烯酯和溴水发生加成反应使其褪色。

11. B

【解析】Z 原子最外层电子数是电子层数的 3 倍,Z 是 O 元素;根据储氢材料前驱体结构图中元素成键规律,W 是 B 元素、X 是 C 元素、Y 是 N 元素。

- A. O 的氢化物有 H_2O 、 H_2O_2 , H_2O_2 中含极性键、非极性键,故 A 错误;
- B. B 正确;
- C. C 能形成多种氧化物,有些 C 的氧化物呈固态,所以氮的氧化物如 NH_3 的沸点不一定比 C 的氧化物的沸点高,故 C 错误;
- D. $\text{H}_3\text{BO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{B}(\text{OH})_4^-$, $K_a = 5.81 \times 10^{-10}$,可判断 H_3BO_3 是一元弱酸,最多可消耗 1 mol NaOH 故错误。

12. C

【分析】根据题干图示信息可知,放电时,Zn 作负极,电极反应为: $\text{Zn} - 2\text{e}^- + 4\text{OH}^- \longrightarrow \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$,另一极为正极,电极反应为: $\text{CO}_2 + 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{OH}^- + \text{HCOO}^-$,充电时,Zn 电极与电源负极相连,为阴极,电极反应为: $\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Zn} + 4\text{OH}^-$,阳极电极反应为: $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$,据此分析解题。



【详解】A. 充电时, Zn 电极与电源负极相连, 为阴极, 电极反应为: $\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Zn} + 4\text{OH}^-$, 阳极电极反应为: $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$, 故充电时, 电池总反应为 $2\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{Zn} + \text{O}_2 \uparrow + 4\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O}$, A 正确;

B. 由题干图示可知, 使用催化剂 Sn 或者 s-SnLi 时生成 CO 的活化能均高于生成 HCOOH 的活化能, 故均能有效减少副产物 CO 的生成, C 正确;

C. 若电池工作 t min, 维持电流强度为 I A, 理论上消耗 CO_2 的质量为 $\frac{1}{2} \times \frac{60It \times 44}{96500}$ g;

D. 由题干图示可知, 使用 s-SnLi 催化剂时的中间产物具有的总能量比使用 Sn 催化剂的中间产物的总能量高, 能量越高越不稳定, 故使用 s-SnLi 催化剂时的中间产物更不稳定, D 正确; 故答案为 C。

13. A

【解析】A. B 点为 $\text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COOH}$ 和 $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO}^-$ 的交点浓度相等, 甘氨酸所带正负电荷正好相等, 故 B 点为等电点;

B. pH = 7 时, 由图可知, $c(\text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COO}^-) > c(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO}^-) > c(\text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COOH})$;

C. $\text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COO}^- + \text{H}^+$ 的平衡常数为 $K = \frac{c(\text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COO}^-)c(\text{H}^+)}{c(\text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COOH})}$.

当 $c(\text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COO}^-) = c(\text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COOH})$ 时, 即图中 A 点, 此时 pH 值约为 2.5, 则平衡常数的数量级为 10^{-3} , C 不正确;

D. C 点溶液 $c(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO}^-) = c(\text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COO}^-)$, 溶液显碱性, 则溶液中含加入了其它碱性物质, 应该还有一种阳离子, D 错误。

26. (14 分, 除标注外每空 2 分)

【答案】(1) Fe^{3+} 、 S^{2-}

(2) 二氧化硅和二硫化亚铁

(3) 除去溶液中的 Al^{3+} , 得到 FeSO_4 溶液。(合理即可)

(4) $\text{FeS}_2 + 14\text{Fe}^{3+} + 8\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 15\text{Fe}^{2+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 16\text{H}^+$

(5) 形成细小的氢氧化铁颗粒(或避免产生氢氧化铁大颗粒)

(6) 76.9% 增大

【解析】设 3.47 g 透明氧化铁中含有 a mol FeOOH 和 b mol Fe_2O_3 , 则 $a \text{ mol} \times 89 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} + b \text{ mol} \times 160 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 3.47 \text{ g}$, 定容至 1 L, 取 10 mL 并稀释 10 倍, 故 $n(\text{Fe}^{3+}) = 0.01(a + 2b) \text{ mol} = 0.1 \times 4.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$, 解得 $a = 0.03$, $b = 0.005$ 。氧化铁黄的质量是 $0.03 \times 89 = 2.67 \text{ g}$, 质量分数为 76.9%。

由图象可知, 吸光度 A 与 $c(\text{Fe}^{3+})$ 成正比, 吸光度 A 减小, 配制成的溶液中的 $c(\text{Fe}^{3+})$ 减小, 即混合物中的 Fe 的含量减小, FeOOH 可表示为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 说明其含量增大。

27. (15 分, 除标注外每空 2 分)

【答案】(1) c(1 分)

(2) 蒸馏烧瓶、牛角管

(3) 反应液褪色

(4) 升温煮沸(合理即可)(1 分) 乙醇(1 分)

(5) ①从滴定管上口加入少量待装液, 倾斜着转动滴定管, 使液体润湿内壁, 然后从下部放出, 重复 2~3 次

② $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ \longrightarrow 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

③ 104.9% 过量 I^- 被空气氧化成 I_2 (或含有 KClO_3 杂质, 合理即可)

理科综合试题参考答案 第 7 页(共 12 页)



28. (14 分, 除标注外每空 2 分)

【答案】(1) ① -90 kJ/mol ② 低温

(2) BC

(3) 540

(4) c d 80:729

【解析】(1) ① $\Delta H = (-242 \text{ kJ/mol}) \times 2 - (-394 \text{ kJ/mol}) \times 1 = -90 \text{ kJ/mol}$ 。

② 该反应是熵减反应, 且是放热反应, 若要此反应自发进行, 则吉布斯自由能需小于 0, 故 $\Delta G = \Delta H - T\Delta S < 0$, 则需满足低温更有利; 压强较低时反应速率较慢, 测定 NO_2 转化率时反应未达到平衡, 所以当压强较低时, 随压强的增大反应速率加快, NO_2 转化率增大, 当压强足够大时, 测定 NO_2 转化率时反应达到平衡, 该反应为气体系数之和增大的反应, 继续增大压强平衡逆向移动, NO_2 转化率减小。

A. b 点压强大于 a 点, 比 a 点先达到平衡, 所以 b 点 $v_{\text{正}} > a$ 点 $v_{\text{正}}$, 而 a 点反应正向移动, 所以 a 点 $v_{\text{正}} > a$ 点 $v_{\text{逆}}$, 则 b 点 $v_{\text{正}} > a$ 点 $v_{\text{逆}}$, A 正确;

B. b 点 NO_2 的转化率为 80%, 则 $\Delta n(\text{NO}_2) = 3 \text{ mol} \times 80\% = 2.4 \text{ mol}$, 根据反应方程式可知每反应 6 mol NO_2 , 气体的总物质的量增加 5 mol, 所以 b 点是气体的总物质的量 $n_{\text{b}} = \frac{2.4 \text{ mol}}{6 \text{ mol}} \times 5 \text{ mol} + 7 \text{ mol} = 9 \text{ mol}$, 同理

可知 c 点气体的总物质的量 $n_{\text{c}} = \frac{3 \text{ mol} \times 40\%}{6 \text{ mol}} \times 5 \text{ mol} + 7 \text{ mol} = 8 \text{ mol}$, 则 $n_{\text{b}}:n_{\text{c}} = 8:9$, 而两点的压强不同,

所以体积比一定不是 8:9, B 错误;

C. 将 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 液化分离平衡正向移动, NO_2 的浓度会减小, 反应速率减慢, C 错误;

D. 根据上述分析结合图像可知压强 980 kPa 时测定的转化率并不是平衡转化率, 随着时间增长, 反应正向进行, NO_2 的转化率大于 40%, D 正确。

II. (3) 不妨设初始加入的 NO_2 气体为 800 mol, 压强为 800 kPa, 平衡时容器内气体总压强增加 30%, 容器恒容则气体的总物质的量也增加 30%, 所以平衡时气体总物质的量增加 240 mol, 根据反应方程式可知每反应 2 mol NO_2 气体总物质的量增加 1 mol, 所以此时平衡时反应了 480 mol NO_2 , 容器内有 240 mol N_2 , 480 mol CO_2 和 800 mol - 480 mol = 320 mol NO_2 , 总压强为 1040 kPa, 恒容容器中压强之比等于物质的量之比, 则 $p(\text{N}_2) = 240 \text{ kPa}$, $p(\text{CO}_2) = 480 \text{ kPa}$, $p(\text{NO}_2) = 320 \text{ kPa}$, $K_p = 540 \text{ kPa}$ 。

(4) 升高温度正逆反应速率都增大, 说明 T 升高 $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 都增大, 则 $\frac{1}{T}$ 增大, 即温度降低 $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 都减小, 即 $\lg k_{\text{正}}$ 、 $\lg k_{\text{逆}}$ 都减小, 而该反应焓变小于 0 为放热反应, 降低温度平衡正向移动, 说明平衡状态下降低温度 $v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$, 则 $k_{\text{正}}$ 减小的幅度较小, 即表示 $\lg k_{\text{正}}$ 随 $\frac{1}{T}$ 变化关系的斜线的斜率较小, 所以 c 表示 $\lg k_{\text{正}}$ 随 $\frac{1}{T}$ 变化关系, d 表示 $\lg k_{\text{逆}}$ 随 $\frac{1}{T}$ 变化关系;

当反应达到平衡时 $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot p^2(\text{NO}_2) = v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot p(\text{N}_2) \cdot p^2(\text{CO}_2)$, 则有 $\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}} = \frac{p(\text{N}_2) \times p^2(\text{CO}_2)}{p^2(\text{NO}_2)}$ =

$K_p = 540 \text{ kPa}$ (温度仍为 T_1); 根据第(3)小题中的假设, NO_2 的转化率为 40% 时, 则 $\Delta n(\text{NO}_2) = 320 \text{ mol}$, 则此时容器中 $n(\text{NO}_2) = 480 \text{ mol}$, $n(\text{N}_2) = 160 \text{ mol}$, $n(\text{CO}_2) = 320 \text{ mol}$, $n(\text{NO}_2):n(\text{N}_2):n(\text{CO}_2) = 3:1:2$,

总压强为 800 kPa, 则 $p(\text{NO}_2) = \frac{3}{3+1+2} \times 800 \text{ kPa} = 400 \text{ kPa}$, $p(\text{N}_2) = \frac{1}{3+1+2} \times 800 \text{ kPa} = \frac{800}{6} \text{ kPa}$,

$p(\text{CO}_2) = \frac{2}{3+1+2} \times 800 \text{ kPa} = \frac{800}{3} \text{ kPa}$, 则此时 $v_{\text{逆}}:v_{\text{正}} = 80:729$ 。

理科综合试题参考答案 第 8 页 (共 12 页)

35. (15 分, 除标注外每空 2 分)

【答案】(1) 15 2s, 2p (写 s, p 也给分)

(2) 异硫氰酸中存在分子间氢键, 而硫氰酸中无分子间氢键

(3) RbCl V 形

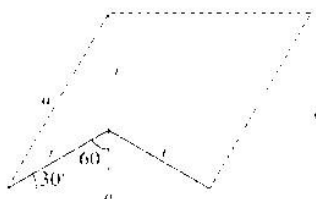
(4) 4 $\frac{16\sqrt{3}}{3\rho r^2 N_A}$ (3 分)

【解析】(1) Fe 的原子序数为 26, 核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$, 据此分析判断原子轨道数 $1+1+3+1+3+5+1=15$ 。

(2) 硫氰酸 ($\text{H}-\text{S}-\text{C}\equiv\text{N}$) 分子中, N 原子没有连接氢原子, 无法形成氢键。而异硫氰酸 ($\text{H}-\text{N}=\text{C}=\text{S}$) 分子中, N 原子与氢原子相连, 可形成氢键, 故硫氰酸的沸点低于异硫氰酸的沸点。

(3) 离子半径越小, 离子所带电荷越多, 晶格能越大, I 和 Cl 在形成离子化合物时, 都带一个单位负电荷, 但 Cl 半径小于 I 半径, 故晶格能较大的卤化物 A 为 RbCl; I 中成键数为 2, 孤电子对数为 $(7-1-2)/2=2$, 故价层电子对数为 4, 略去两对孤电子对, 空间构型为 V 形。

(4) 根据均摊法, 石墨晶胞中碳原子分别位于顶点 (8 个)、棱心 (4 个)、面心 (2 个)、内部 (1 个), 所以个数为 $8 \times \frac{1}{8} + 4 \times \frac{1}{4} + 2 \times \frac{1}{2} + 1 = 4$; 晶胞的质量为 $\frac{12 \times 4}{N_A} \text{ g}$, 晶胞的底面图为



, 则有 $\frac{a}{2} = r \times \sin 60^\circ$, 可得 $a = \sqrt{3}r$, 则底面菱形的高为 $\frac{\sqrt{3}}{2}a = \frac{3}{2}r$, 所以

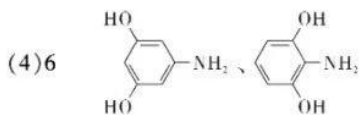
底面积为 $\sqrt{3}r \times \frac{3}{2}r$, 晶胞的高为 $2d$, 所以晶胞的体积为 $V = \sqrt{3}r \times \frac{3}{2}r \times 2d = 3\sqrt{3}r^2 d \text{ cm}^3$, 晶胞的密度

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{\frac{12 \times 4}{N_A} \text{ g}}{3\sqrt{3}r^2 d \text{ cm}^3}, \text{ 解得 } d = \frac{16\sqrt{3}}{3\rho r^2 N_A} \text{ cm}.$$

36. (15 分, 除标注外每空 2 分)

【答案】(1) 苯甲酸 (1 分) 羟基、羰基 (或酮基)

(2) 取代反应 (1 分)



理科综合试题参考答案 第 9 页 (共 12 页)



生物部分

题号	1	2	3	4	5	6
选项	B	C	A	C	D	D

1. B 【解析】用管状叶提取的光合色素,在层析液中的溶解度最大的是胡萝卜素,A 正确;用鳞片叶内表皮细胞观察 DNA、RNA 分布,可观察到细胞核被染成绿色,DNA 是大分子,肉眼看不见,B 错误;用鳞片叶外表皮细胞观察质壁分离,液泡的体积变化是重要观察指标,C 正确;用根尖观察植物细胞的有丝分裂,排列紧密呈正方形的是分生区细胞,D 正确。
2. C 【解析】无机催化剂与新鲜肝脏研磨液催化过氧化氢比较,可知酶具有高效性,A 错误;淀粉酶催化淀粉水解,检测有还原糖生成,只能得到淀粉酶可催化淀粉水解的结论,可再设计一组淀粉酶催化蔗糖水解实验进行比较,可得出酶具有专一性的结论,B 错误;淀粉酶在不同温度条件下催化淀粉水解相同时间后,检测淀粉剩余量,可探究淀粉酶的最适温度,C 正确;淀粉在酸性条件下会被水解,故探究酶的最适 PH 可选择过氧化氢和新鲜肝脏研磨液,D 错误。
3. A 【解析】根据题图分析可知,精原细胞形成精细胞的过程中,间期、减数第一次分裂的前、中、后期均满足甲乙两图中表示的 2 组染色体组和 2Y 对同源染色体对数;图丙表示减数第二次分裂后期着丝点分裂后,同源染色体消失;图丁则表示减数第二次分裂末期形成精细胞后,细胞中的染色体组数和同源染色体对数。甲细胞可表示减数分裂间期,乙细胞可对应减数第一次分裂,可发生基因重组,A 正确;乙形成丙过程中,同源染色体分离,染色单体数为 $8N \rightarrow 4N \rightarrow 0$,B 错误;减数第二次分裂后期的丙细胞中,性染色体只有 2 条 X 染色体或 2Y 染色体,C 错误;丙形成丁过程是减数第二次分裂,无同源染色体,染色体数目减半是由于细胞分裂成两个而导致的,D 错误。
4. C 【解析】该图是真核生物核基因表达过程,核孔是选择性通道,DNA 不能进出细胞核,RNA、蛋白质等大分子也不能自由进出细胞核,A 错误;转录需要 RNA 聚合酶参与,以游离的核糖核苷酸为原料合成 RNA,B 错误;翻译的场所是核糖体,mRNA、tRNA、rRNA 均参与翻译过程,C 正确;翻译时核糖体在 mRNA 上移动,图中核糖体移动方向是从左向右,D 错误。
5. D 【解析】过程③④是单倍体育种,⑤常用秋水仙素处理单倍体幼苗,A 错误;过程⑧是可基因工程育种,其原理是基因重组,B 错误;以过程⑦得到的品种为母本,授以甲的花粉,可获得有子果实,C 错误;AaBb 自交,其后代 A_B_为父本,A_bb 为母本,随机交配后代中 AAbb 比例为 $4/27$,D 正确。
6. D 【解析】在幼嫩的芽、叶和发育中的种子等部位,色氨酸经过一系列反应转变成生长素,A 正确;据图分析,一块琼脂块的生长素含量大小关系是 $a=b>d$,B 正确;将单侧光下琼脂块 b 对应的实验与暗处相似实验的琼脂块中生长素含量比较,能表明生长素的产生是否与光照有关,C 正确;将 d、e 和 f 比较,结果可表明幼苗弯曲是尖端向光侧生长素横向运输到背光侧导致弯曲生长,D 错误。

29. 答案:(10 分,每空 2 分)

- (1)输入、传递、转化、散失(漏答、错答均不给分)
- (2)能量的利用率
- (3)全球性、反复利用(漏答、错答均不给分)
- (4)行为信息
- (5)种间关系

【解析】本题考查了生态系统的功能及功能特点、应用等基础知识。

30. 答案:(9 分,除标注外,每空 1 分)

- (1)净光合 NaOH 溶液 左 增加
CO₂ 供应中断,CO₂ 固定消耗的 C₃ 减少;光照不变,C₃ 还原生成的 C₃ 短时间不变,所以 C₃ 增加(2 分)
- (2)夏季正午温度高、光照强,气孔部分关闭,吸收 CO₂ 减少,光合速率下降(2 分) c

理科综合试题参考答案 第 11 页(共 12 页)

【解析】(1)光照条件下,光合作用固定与呼吸作用产生的二氧化碳的差值导致密闭空间压强的变化,从而引起液滴移动,因此测出的是净光合速率。若要测出呼吸速率,需要放在黑暗条件下,NaOH 用于吸收二氧化碳,密闭空间压力减小,液滴左移。 CO_2 供应中断, CO_2 固定消耗的 C_5 减少;光照不变, C_3 还原生成的 C_5 短时间不变。

(2)夏季正午温度高光照强,气孔部分关闭,吸收 CO_2 减少,光合速率下降;e 点之后净光合作用小于 0,有机物净消耗。

31. 答案:(8 分,除标注外,每空 2 分)

(1)体液调节 神经-体液调节

(2)内正外负(1 分) 单(1 分)

(3)在一个系统中,系统本身的工作效果反过来作为信息调节该系统的工作,这种调节方式叫做反馈调节

【解析】(1)途径①②③分别是体液调节、神经调节、神经-体液调节。

(2)神经细胞兴奋时,膜内外的电位表现是内正外负,在反射过程中兴奋在神经纤维上的传导是单向的。

32. 答案:(12 分,每空 2 分)

(1)雌 $\text{X}^{\text{w}}\text{X}^{\text{w}}$ Y

(2)不含 X(性)染色体 X^{w}

(3)验证方法:显微镜下观察子代白眼雌果蝇和红眼雄果蝇体细胞中的(性)染色体。(1 分)如果在白眼雌果蝇体细胞中有 Y 染色体,在红眼雄果蝇体细胞中找不到 Y 染色体,则可证明假说正确。(1 分)

【解析】(1)亲代雌果蝇减数分裂发生差错,结果产生基因型为 $\text{X}^{\text{w}}\text{X}^{\text{w}}$ 的配子,与性染色体组成为 Y 的异性配子结合,可形成白眼雌性个体。

(2)不含性染色体的卵细胞与基因型为 X^{w} 的精子结合,产生红眼雄性个体。

(3)最简便的方法是观察果蝇体细胞中性染色体的情况即可。

37. 答案(15 分)(除标注外,每空 2 分)

(1)碳源、氮源(漏答扣 1 分,错答不得分)

(2)苯酚 液体 苯酚作为碳源起到选择作用,液体培养基可以让微生物更好的与培养基接触,有利于浓缩目标菌种(4 分,每点 2 分)

(3)灼烧灭菌法(1 分) 平板上的菌落数在 30~300 之间

排除培养基灭菌不彻底对实验结果可能造成的影响(答案合理即可)

【解析】(1)微生物培养基中成分有水、无机盐、碳源、氮源。

(2)本实验需要筛选出能分解苯酚的微生物,因此选择苯酚为唯一碳源,液体培养基可以让微生物更好的与培养液接触,达到浓缩菌种的目的。

(3)接种环是金属材质工具,使用前需用灼烧灭菌法灭菌处理;计数平板上的菌落时,一般选择 30~300 个菌落的平板;设计对照实验的目的是排除培养基灭菌不彻底造成的实验误差,使结果更准确。

38. 答案(15 分)(除标注外,每空 2 分)

(1)限制酶、DNA 连接酶、运载体(质粒)(3 分,漏答 1 个扣 1 分,错答不得分)

(2)抗原决定 克隆

(3)减数第二次分裂中期 电脉冲 发育的全能性

该器官的遗传物质与病人的基本相同,移植后的器官不会成为抗原,不会发生免疫排斥(答案合理即可)

【解析】(1)基因工程中的工具有限制酶、DNA 连接酶、运载体。

(2)异种细胞中抗原决定基因控制抗原合成,引起免疫排斥,设法抑制这类基因表达,或删除这类基因,结合克隆技术,可培育出不引发免疫排斥反应的转基因小型猪。

(3)体细胞核移植时,减数第二次分裂中期的卵母细胞去核后可作为受体细胞,重组细胞经电脉冲处理或化学方法诱导可发育成早期胚胎;胚胎干细胞可来源于早期胚胎,具有发育全能性,可诱导发育成年个体的任何一种细胞,由于重组细胞的核是来自于病人,所以遗传物质绝大部分与病人相同,不会引起免疫排斥。

理科综合试题参考答案 第 12 页(共 12 页)

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）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**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线