

2023年兰州市高三诊断考试

理科综合能力测试

注意事项:

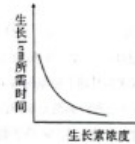
1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题纸上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用2B铅笔把答题纸上对应题目的答案标号框涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其它答案标号框。回答非选择题时,将答案写在答题纸上,写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题纸一并交回。
4. 可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 O-16 Na-23 S-32 Cu-64 Se-79

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

1. 尿酸是嘌呤类碱基代谢的终产物,如果体内尿酸滞留过多,会形成尿酸盐结晶,被吞噬细胞吞噬后,会破坏吞噬细胞内溶酶体的膜,形成痛风。下列说法错误的是
 - A. ATP与核酸的分子组成中都含有嘌呤类碱基
 - B. 痛风症状的出现说明人体维持稳态的调节能力是有限的
 - C. 溶酶体能合成多种水解酶,能分解衰老、损伤的细胞器
 - D. 正常情况下,尿酸、血浆蛋白均会出现在人体的内环境中
2. 当内质网中 Ca^{2+} 浓度过高时可以被TMCO1(内质网跨膜蛋白)感知,使CLAC通道打开将过多的 Ca^{2+} 排出,待 Ca^{2+} 浓度恢复到正常水平时,该通道关闭。下列说法错误的是
 - A. 内质网中的 Ca^{2+} 可作为信号分子调节CLAC通道蛋白的活性
 - B. 哺乳动物血液中的钙离子过低,会出现抽搐等症状
 - C. TMCO1维持内质网中 Ca^{2+} 浓度的相对稳定属于负反馈调节
 - D. Ca^{2+} 进出内质网都通过CLAC通道,且都不需要消耗能量
3. 下列有关同源染色体和姐妹染色单体的叙述正确的是
 - A. 姐妹染色单体随同源染色体的分开而分离
 - B. 姐妹染色单体来自细胞分裂间期染色体的复制
 - C. 一对同源染色体上的基因所含的遗传信息都相同
 - D. 同源染色体的姐妹染色单体之间可发生交叉互换

2023高三诊断 理综 第1页(共16页)

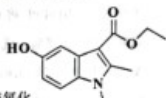
4. 中国科学家在植物中成功建立了一种高效、广适的新型基因组引导编辑系统(ePPE),研究人员利用ePPE将OsALS-T6基因上的碱基序列“TGG”替换为“ATG”,致使色氨酸变为甲硫氨酸,成功创制了对除草剂具备抗性的新水稻材料。下列说法错误的是
 - A. ePPE改变了旧水稻的碱基序列
 - B. ePPE改变了遗传信息的流动方向
 - C. 新水稻细胞内的蛋白质有所变化
 - D. ePPE使水稻产生了新的等位基因
5. 在一定范围内测量植物某器官与外源生长素浓度之间的关系如下图所示,据图分析正确的是



- A. 若继续添加生长素,该器官的生长速度将逐渐加快
 - B. 生长素浓度越高,对该器官生长的抑制作用越强
 - C. 该图能解释植物根的向地性与茎的背地性
 - D. 该图不能体现生长素作用的两重性
6. 生长在戈壁的药用植物锁阳通过根部吸附于另一种植物小果白刺的根部生长,生长发育所需的有机物完全从其根部获取。下列相关叙述错误的是
 - A. 锁阳与小果白刺的种间关系为寄生
 - B. 锁阳可以药用体现了生物多样性的直接价值
 - C. 锁阳与小果白刺都属于生态系统中的生产者
 - D. 锁阳与小果白刺的种间关系是长期自然选择的结果
 7. 2022年6月17日,中国第三艘航空母舰——“福建舰”正式下水,它是目前世界上最大的常规动力航母,配置了先进的电磁弹射和阻拦装置。下列说法正确的是
 - A. 用于雷达系统的氯化镓属于金属材料
 - B. 舰体材料钛合金钢的熔点和强度均高于纯铁
 - C. 航母燃料重油的主要成分为烃
 - D. 防腐涂料中使用的石墨烯与乙烯互为同系物

2023高三诊断 理综 第2页(共16页)

8. 阿比多尔为抗病毒药, 用于治疗流感病毒引起的上呼吸道感染。下图所示的是合成阿比多尔的中间体的结构。下列关于该物质说法错误的是



- A. 分子式为 $C_{17}H_{19}NO_3$
- B. 分子中所有碳原子可能共平面
- C. 该物质能发生加成、水解反应, 也能被酸性高锰酸钾溶液氧化
- D. 该物质中苯环上羟基邻位连接 $-C_6H_5$ 的同分异构体共有 8 种

9. 某固体样品可能含有 $NaNO_3$ 、 $NaHCO_3$ 、 Na_2SO_3 和 Na_2SO_4 。取少量样品进行如下实验: 步骤①: 将样品溶于水, 得到澄清溶液; 步骤②: 向①的溶液中滴加过量稀盐酸, 有气泡产生; 步骤③: 取②的上层清液, 向其中滴加 $BaCl_2$ 溶液, 有沉淀生成。下列说法中正确的是

- A. 该固体样品中一定含有 Na_2SO_4
- B. 该固体样品中一定含有 $NaHCO_3$
- C. 该固体样品不可能只含有 Na_2SO_3
- D. 步骤②的试管口产生的气体一定是无色的

10. 2022 年 9 月 9 日, 中国科学家首次在月球上发现的新矿物被命名为“嫦娥石”。该矿物除了含钙、铁 ($_{26}Fe$)、钇 ($_{39}Y$) 三种长周期元素外, 还含有 X、R、Z、W 四种原子序数依次增大的短周期主族元素。X、R、Z、W 质子数之和为 46, X、R、Z 最外层电子数分别为 x、y、z, $x+y+z=9$, $x=2(y+z)$ 。下列叙述正确的是

- A. 铁 ($_{26}Fe$) 位于第四周期 VIII 族
- B. 简单离子半径: $X > R > Z$
- C. W 的简单氢化物热稳定性比 X 的简单氢化物强
- D. X 与 R 形成的化合物为离子化合物且只含有离子键

11. H_2O_2 作为绿色氧化剂应用广泛。氯碱法制备 H_2O_2 的原理为: $H_2 + O_2 \xrightarrow{Ni} H_2O_2$, 装置如下图所示。

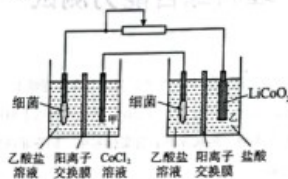


已知: ① H_2O 、氯化氢等杂质易使 Ni 催化剂中毒; ② 催化剂乙基醋酸难溶于水, 易溶于有机溶剂, 熔点 $107-111^\circ C$ 。下列说法中正确的是

- A. 装置 B 可选择①或②
- B. 装好试剂后的操作为: 打开活塞 a、d, 关闭活塞 b、c
- C. 提纯产品的操作依次为过滤, 加水萃取, 分液, 常压蒸馏
- D. 若没有 F 装置三颈烧瓶中的反应速率会减慢

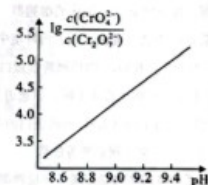
2023 高三诊断 理综 第 3 页 (共 16 页)

12. 科技工作者将废旧锂离子电池中的 $LiCoO_2(s)$ 作为正极材料通过下列装置转化为 Co^{2+} , 进而回收金属钴。已知: 电极材料均为石墨材质, 工作时需要保持厌氧、细菌所在环境 pH 稳定, 借助细菌降解乙酸盐生成 CO_2 。下列说法错误的是



- A. 甲室中的石墨电极为阴极, 将 Co^{3+} 转化为金属钴
- B. 乙室的电极反应式为: $LiCoO_2 + 4H^+ + e^- = Li^+ + Co^{2+} + 2H_2O$
- C. 装置工作时, 甲室溶液 pH 逐渐减小
- D. 电路中通过 8 mol 电子的过程中, 乙酸盐溶液所在的电极室内质量均减小 88 g

13. $K_2Cr_2O_7$ 溶液中存在多个平衡。在考虑平衡: ① $Cr_2O_7^{2-}(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons 2HCrO_4^-(aq)$ $K_1 = 3.0 \times 10^{-2}$ ($25^\circ C$); ② $HCrO_4^-(aq) \rightleftharpoons CrO_4^{2-}(aq) + H^+(aq)$ $K_2 = 3.3 \times 10^{-7}$ ($25^\circ C$) 的条件下, $25^\circ C$ 时, 向 $0.10 mol/L$ $K_2Cr_2O_7$ 溶液中加入 NaOH, 溶液中 $\lg \frac{c(CrO_4^{2-})}{c(Cr_2O_7^{2-})}$ 随 pH 的变化关系如下图所示, 溶液体积变化可忽略。下列说法中正确的是



- A. 已知 $K_{a1}(H_2SO_4) = 1.29 \times 10^{-2}$, 由②可知向 K_2CrO_4 溶液中通入 SO_2 可制得 $KHCrO_4$
- B. $\frac{c(H^+) \cdot c^2(CrO_4^{2-})}{c(Cr_2O_7^{2-})}$ 的值随溶液 pH 的增大逐渐减小
- C. 当溶液 $pH = 9$ 时, 溶液中的 $HCrO_4^-$ 平衡浓度约为 $6 \times 10^{-6} mol/L$
- D. 当溶液 $pH = 7$ 时, $c(K^+) = c(HCrO_4^-) + c(CrO_4^{2-}) + 2c(Cr_2O_7^{2-})$

2023 高三诊断 理综 第 4 页 (共 16 页)

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。

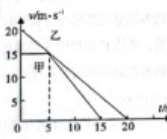
14. 2022 年 12 月 18 日卡塔尔世界杯决赛在亿万球迷的欢呼声中落下帷幕，最终经过点球大战，阿根廷队以 7:5 的成绩击败法国队夺得冠军。关于足球运动，下列说法正确的是
- 在研究香蕉球和电梯球的形成原因时，足球都可以被看成质点
 - 阻力作用下足球运动速度逐渐变小，说明力是改变物体运动状态的原因
 - 守门员用双手将足球以原速率扑出的过程，足球的动量、动能均保持不变
 - 罚点球过程中，运动员对足球的弹力越大，足球的动量变化越大

15. 2023 癸卯兔年春节期间科幻电影《流浪地球 2》热映，影片中我国研发的量子计算机以其超凡的运算能力在未来大显身手。二十世纪初，德国物理学家玻尔将普朗克所提出的量子理论运用于对氢原子模型的重构，用以解释爱因斯坦发现的光电效应现象，对量子力学的发展起到了重大推动作用。如图所示为玻尔模型中氢原子能级示意图，一大群处于 $n=4$ 激发态的氢原子向较低能级跃迁时会发出频率不同的光，这些光照射在逸出功为 3.34eV 的锌板上。下列说法正确的是

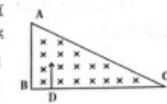


- 这群氢原子的发射光谱是连续光谱
- 这群氢原子最多能发出 3 种不同频率的光
- 氢原子从 $n=4$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级所发出的光波长最长
- 锌板会发生光电效应现象，且表面逸出光电子的最大初动能为 9.41eV

16. 甲、乙两车沿平直公路同向行驶， $t=0$ 时两车并排，甲车前 5s 匀速之后匀减速，乙车匀减速直至停止， $v-t$ 图像如图所示，下列说法正确的是
- 两车位移之比 $x_{\text{甲}}:x_{\text{乙}}=4:5$
 - 两车减速过程中的加速度之比 $a_{\text{甲}}:a_{\text{乙}}=2:1$
 - $t=20\text{s}$ 时两车间的距离最大，最大距离为 50m
 - $t=5\text{s}$ 时两车间距离最大，最大距离为 12.5m



17. 如图所示，直角三角形 ABC 区域内存在垂直于纸面向里的匀强磁场， $\angle B=90^\circ$ ， $\angle C=30^\circ$ 。某种带电粒子（重力不计）以不同速率从 BC 边上 D 点垂直 BC 边射入磁场，速率为 v_1 时粒子垂直 AC 边射出磁场，速率为 v_2 时粒子从 BC 边射出磁场，且运动轨迹恰好与 AC 边相切。粒子在磁场中运动轨迹半径为 r_1 、 r_2 ，运动时间为 t_1 、 t_2 。下列说法正确的是
- 粒子带正电
 - $r_1:r_2=2:1$
 - $v_1:v_2=3:1$
 - $t_1:t_2=1:4$



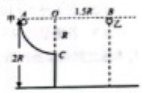
2023 高三诊断 理综 第 5 页 (共 16 页)

18. 2022 年 11 月 30 日，神舟十五号载人飞船与空间站完成对接，“胜利会师”的两个航天员乘组一起在中国人自己的“太空家园”留下了足以载入史册的太空合影。神舟十五号载人飞船的成功发射标志着空间站关键技术验证和建造阶段规划的 12 次发射任务全部圆满完成。中国空间站绕地球飞行的轨道可视为圆轨道，轨道离地面高度约为 400km 。下列说法正确的是



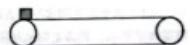
- 空间站的线速度大于同步卫星的线速度
- 完成对接后中国空间站的质量增大，但运行速度大小不变
- 空间站的运行周期大于地球自转周期
- 神舟十五号载人飞船的发射速度小于 7.9km/s

19. 质量均为 m 的两个小球初始时处于同一竖直平面内，水平高度相同。甲球由半径为 R 、距地面高 $2R$ 的四分之一光滑圆弧顶端 A 处静止滑下， O 为圆弧的圆心。乙球从距 O 点 $1.5R$ 处的 B 点做自由落体运动，如图所示。忽略空气阻力，下列说法正确的是



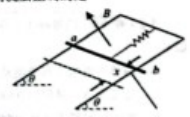
- 同时释放两球，任一时刻两球的动能相等
- 两球经过相同高度时动能相等
- 两球经过相同高度时重力的功率相等
- 控制乙球释放的时刻，两球有可能在空中相碰

20. 近年来网上购物的飞速增长催生了物流行业的快速发展。物流公司常用水平传送带装卸包裹，如图所示。接通电源后，传送带以 3m/s^2 的加速度沿顺时针方向开始运转，当速度达到 2m/s 后开始匀速运转。在传送带刚启动时，工作人员将质量为 2kg 的包裹从传送带左端无初速释放，经过 4.0s 包裹运动到传送带的右端。已知包裹与传送带之间的动摩擦因数为 0.2 ，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，下列说法正确的是



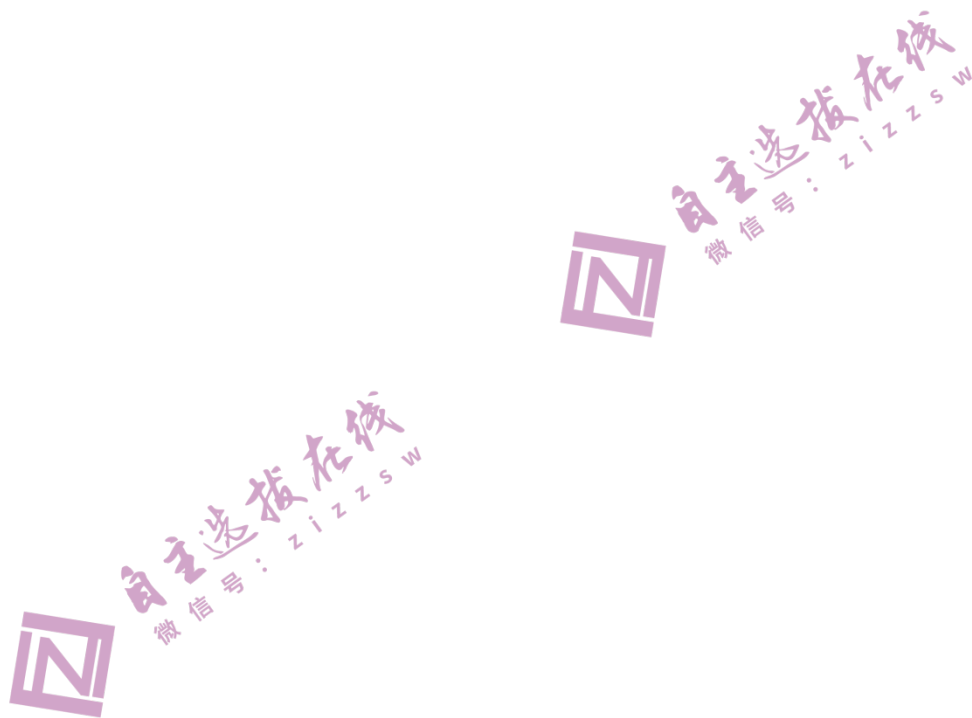
- 水平传送带左、右两端的距离为 7m
- 包裹所受摩擦力的冲量为 $4\text{N}\cdot\text{s}$
- 传送带对包裹的作用力做功为 4J
- 整个过程中产生的热量为 4J

21. 如图所示，足够长的两平行光滑金属导轨间的距离 L ，导轨所在平面与水平面夹角为 θ 。空间存在磁感应强度为 B 、方向垂直于导轨平面的匀强磁场。垂直导轨放置的一质量 m 的金属棒 ab 由一劲度系数为 k 的轻弹簧连在导轨上端，金属棒由静止释放时弹簧处于原长，下行 x 时导体棒速度最大。已知金属棒运动过程中始终与导轨垂直且接触良好，金属棒电阻为 R ，导轨电阻不计，重力加速度为 g 。则下列说法正确的是



- 向下运动时通过金属棒 ab 的电流方向从 a 到 b
- 金属棒运动过程中的最大速度为 $\frac{(mg\sin\theta - kx)R}{B^2L^2}$
- 金属棒速度最大时弹簧的弹性势能为 $mgx\sin\theta - \frac{mR^2(mg\sin\theta - kx)^2}{2B^2L^2}$
- 从释放金属棒到最后稳定过程中，回路中产生的焦耳热为 $\frac{(mg\sin\theta)^2}{2k}$

2023 高三诊断 理综 第 6 页 (共 16 页)



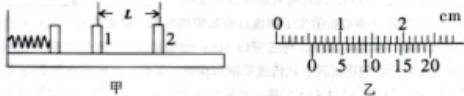
三、非选择题：共 174 分。第 22-32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33-38 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题：共 129 分。

22. (6 分)

某兴趣小组设计了一个测量滑块与木板之间动摩擦因数的实验，他们先将左端带有挡板的木板固定在水平面上，处于锁定状态的压缩轻弹簧（弹簧长度较短）左端固定在挡板上，右端与待测滑块接触但不连接，1 和 2 是固定在木板上适当位置的两个光电门，与之连接的两个光电计时器没有画出，如图甲所示。现使弹簧解除锁定，滑块离开弹簧后，先后通过光电门 1、2，计时器显示的挡光时间分别为 t_1 、 t_2 ，用游标卡尺测量小滑块的宽度 d ，示数如图乙所示。

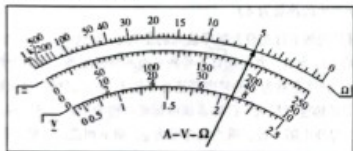
- (1) 读出滑块的宽度 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ cm;
- (2) 若 $t_2 = 5.0 \times 10^{-5}$ s，则滑块通过光电门 2 的速度为 $\underline{\hspace{2cm}}$ m/s；(结果保留两位有效数字)
- (3) 若测量出两个光电门之间的距离为 L (L 远大于 d)，当地的重力加速度为 g ，则滑块与木板之间动摩擦因数 μ 的表达式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (用字母 d 、 t_1 、 t_2 、 L 、 g 表示)。



23. (9 分)

某实验探究小组想精确测量一个定值电阻的阻值，设计了如下的实验方案：

- (1) 该小组先用多用电表欧姆挡对待测电阻进行粗测，用“ $\times 1$ ”挡进行测量时，指针位置如图所示，则该电阻的初步测量值为 $\underline{\hspace{2cm}}$ Ω 。

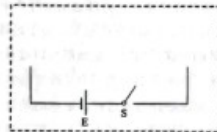


- (2) 在 (1) 的基础上，用电压表和电流表更加精确的测量这个电阻的阻值，实验器材如下：

- | | |
|-----------------------------------|---|
| A. 两节干电池 (每节电动势为 1.5V) | B. 电压表 V (量程为 1V, 内阻为 $R_V = 20k\Omega$) |
| C. 电流表 A (量程为 0.6A) | D. 滑动变阻器 R_1 (0-20 Ω) |
| E. 滑动变阻器 R_2 (0-1000 Ω) | F. 待测电阻 R_x |
| G. 单刀单掷开关一个，导线若干 | |

2023 高三诊断 理综 第 7 页 (共 16 页)

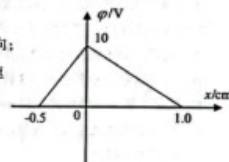
- ①该小组想把电压表的量程扩大为 3V，那么还需要一个定值电阻 $R_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ k Ω ；
- ②在实验中，为便于测量，最合适的滑动变阻器选用 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“ R_1 ”或“ R_2 ”)；
- ③为了完成实验，请在下方方框中补全实验电路图。



24. (12 分)

微波器件的核心之一是反射式速调管，它利用电子团在电场中的振荡来产生微波，其振荡原理可简化为静电场模型。已知静电场的方向平行于 x 轴，其电势 φ 随 x 的分布如图所示。一质量为 1.0×10^{-30} kg、电荷量为 2.0×10^{-19} C 的带负电粒子从 $(-0.5, 0)$ 点由静止释放，仅在电场力的作用下沿 x 轴做往复运动，求：

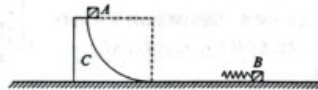
- (1) 在 $-0.5 \text{ cm} \leq x \leq 0$ 区域内电场强度的大小和方向；
- (2) 该粒子运动过程中经过何处速度最大，最大速度多大；
- (3) 该粒子运动的周期是多少。



25. (20 分)

如图所示，质量为 6kg 的滑块 C 的右半部分是光滑的四分之一圆弧轨道，轨道半径为 15m，圆弧轨道的最低点与水平面相切，质量为 nk (n 为正整数) 的物块 B 左侧固定一水平轻弹簧，滑块 C 和物块 B 都静止在光滑水平面上。质量为 2kg 的小物块 A (可视为质点) 从圆弧轨道的最高点由静止释放，离开滑块 C 后继续向右运动与弹簧发生相互作用。重力加速度为 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，求：

- (1) 小物块 A 离开滑块 C 时的速度大小；
- (2) 当 $n=1$ 时弹簧的最大弹性势能；
- (3) n 至少为多少时，小物块 A 能追上滑块 C，此种情况下小物块 A 运动至最高点时 C 的速度是多大。

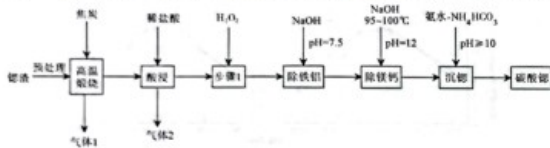


2023 高三诊断 理综 第 8 页 (共 16 页)

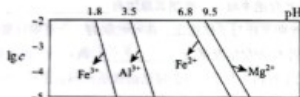


26. (15分)

碳酸锶(SrCO_3)主要用于制造磁性材料、电子元件等。利用锶渣(主要成分 SrSO_4 , 含少量 CaCO_3 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 MgCO_3 杂质), 工业上制备超细碳酸锶的工艺如下图所示:



已知: ①25°C时溶液中金属离子物质的量浓度 c 与溶液pH的关系如下图所示:



② $\text{Sr}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 在不同温度下的溶解度表

| 温度/°C | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 90 | 100 |
|-----------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| $\text{Ca}(\text{OH})_2/\text{g}$ | 0.19 | 0.17 | 0.14 | 0.12 | 0.09 | 0.08 | 0.07 |
| $\text{Sr}(\text{OH})_2/\text{g}$ | 0.91 | 1.77 | 3.95 | 8.42 | 20.20 | 44.50 | 91.20 |

回答下列问题:

- “高温煅烧”得到的主要产物为锶的硫化物和一种可燃性气体。则“高温煅烧”的主要反应化学方程式为_____。
- 气体2的主要成分为_____ (填化学式)。
- 不设置步骤1的后果是_____。
- “除铁铝”后溶液温度降至室温(25°C), 溶液中 $c(\text{Fe}^{3+})$ 为_____ mol/L。
- “除铁钙”过程温度控制在95°C-100°C的目的是_____。
- “沉锶”的离子反应方程式为_____。
- “沉锶”过程中反应温度对锶转化率的影响如右图所示, 温度高于60°C时, 锶转化率降低的原因为_____。
- 从平衡移动的角度分析“沉锶”过程中控制 $\text{pH} \geq 10$ 的原因_____。

2023高三诊断 理综 第9页 (共16页)

27. (14分)

四水甲酸铜 $[\text{Cu}(\text{HCOO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$ 是一种重要的化工原料, 为蓝色晶体, 易溶于水, 难溶于醇及大多数有机物。实验室可以用碱式碳酸铜 $[\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3]$ 与甲酸反应来制备。

已知: ①碱式碳酸铜的组成与溶液pH有关;

②碱式碳酸铜和碳酸氢钠在水溶液中比固态时更易分解。

实验室制备四水甲酸铜的步骤如下:

- 称取12.5 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 和9.5 g NaHCO_3 , 充分研细并混合均匀。
- 将I中所得混合物加入到100 mL接近沸腾的蒸馏水中, 加完混合物后继续加热至接近沸腾状态数分钟。
- 静置溶液澄清后, 用倾析法分离得到沉淀, 用蒸馏水洗涤, 干燥。
- 将III中所得的产品放入下图装置中的三颈烧瓶, 加入约20 mL蒸馏水, 加热搅拌至50°C左右。



V. 向三颈烧瓶中加入甲酸, 反应结束后趁热过滤。

VI. 经过一系列操作得到 $\text{Cu}(\text{HCOO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 7.91 g。

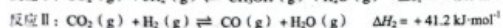
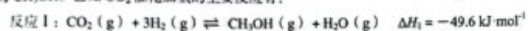
回答下列问题:

- 步骤I中研细过程所用的主要仪器是_____。
- 步骤II中发生反应的离子方程式为_____。实际取用的硫酸铜和碳酸氢钠的物质的量之比小于1:2, 这样操作的原因是_____。
- 步骤II温度不宜过高, 若观察到_____ (填实验现象), 则说明温度过高。
- 步骤III中检验沉淀已洗净的方法是_____。
- 步骤V中过滤必须趁热的原因是_____。
- 步骤VI中用无水乙醇洗涤的目的是_____。
- 该实验中产品的产率是_____。

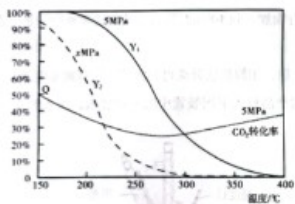
2023高三诊断 理综 第10页 (共16页)

28. (14分)

我国科学家在淀粉人工光合成方面取得重大突破性进展,该实验方法首先将 CO_2 催化还原为 CH_3OH 。已知 CO_2 催化加氢的主要反应有:



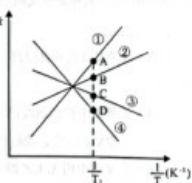
当原料组成为 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$ 时,上述反应体系在一定条件下建立平衡后,含碳产物中 CH_3OH 的物质的量分数(Y)及 CO_2 的转化率(Q)与反应温度的关系曲线如下图所示。



- 反应 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的焓变 $\Delta H =$ _____。
- 据上图判断 x _____ 5 (选填“大于”“小于”或“等于”),理由是_____。
- 下列说法正确的有_____。
 - 升高温度, CO_2 转化速率减慢
 - 恒温恒容条件下,体系密度不变表明反应达到平衡状态
 - 5 MPa、温度高于 300°C 后,含碳产物以 CO 为主
 - 5 MPa、300 ~ 400°C 范围内, H_2O 的平衡产量随反应体系温度升高而增大

(4) 在一定温度下,向体积固定的密闭容器中加入 1 mol $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 3 mol $\text{H}_2(\text{g})$,起始压强为 4 MPa,发生反应 I 和 II。平衡时, $\text{CO}_2(\text{g})$ 的转化率为 40%, $\text{CO}(\text{g})$ 的物质的量为 0.1 mol。反应 I 的分压平衡常数 $K_p =$ _____ (气体分压 = 总压 \times 该组分的物质的量分数)。

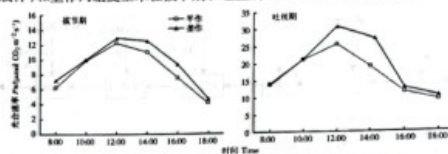
(5) 反应 II 的正反应速率方程为 $v_x = k_x \cdot c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2)$, 逆反应速率方程为 $v_y = k_y \cdot c(\text{CO}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})$, 其中 k_x 、 k_y 分别为正、逆反应的速率常数,只受温度影响。 $\lg k$ (速率常数的对数)与 $1/T$ (温度的倒数)的关系符合右图中的两条线,其中表示 $\lg k_x$ 的是_____。理由是_____。图中 A、B、C、D 点的纵坐标分别为 $a+2$ 、 $a+1$ 、 $a-1$ 、 $a-2$, 则温度为 T_1 时,反应 II 的化学平衡常数 $K =$ _____。



2023 高三诊断 理综 第 11 页 (共 16 页)

29. (9分)

垄作始于西周,战国时已盛行于北方,是指在高于地面的土壤上栽种作物。下图为平作(平地栽种)和垄作两组夏玉米在拔节期和吐丝期的光合速率日变化情况,回答下列问题:



- 图中可以看出,8:00~18:00 点期间,拔节期和吐丝期都表现出_____ (填“平作”或“垄作”)组的光合速率较高,推测其原因有_____。
- 夏玉米的吐丝期垄作与平作相比,在吐丝期的光合速率日变化图中,平作和垄作两种种植方式日光合速率的变化情况都为_____。两者差距最大的时刻是在_____点。
- 夏玉米可用无土栽培来育苗,但若将幼苗根系长期直接浸入培养液中则容易死亡,原因是_____。

30. (9分)

阿尔茨海默病即老年痴呆病,神经元死亡是其主要发病机制之一,胰岛素抵抗易导致代谢综合征和 II 型糖尿病。近年来大量的研究发现阿尔茨海默病与 II 型糖尿病有着密切的病理学联系,回答下列问题:

- 研究发现,阿尔茨海默病患者体内的乙酰胆碱酯酶活性过高,该病患者体内乙酰胆碱含量比正常人_____ (填“高”或“低”),兴奋的传递效率下降,据此提出一种治疗阿尔茨海默病的措施_____。
- 胰岛素抵抗是指各种原因使胰岛素促进组织细胞_____葡萄糖的效率下降,引起代谢紊乱,患者脂肪细胞的脂肪分解将_____ (“增多”或“减少”)。
- 人体内血糖的含量会影响大脑某些神经元的生理功能,调查发现,II 型糖尿病患者中,阿尔茨海默病的患者较多,据题意推测,可能原因是_____。

31. (10分)

我国畜牧业的健康发展和草原生态的平衡会受到草原鼠害的威胁,对草原形成大面积危害的鼠类主要是布氏田鼠、草原盼鼠等。研究人员为了解某草原的鼠害情况,对该草原鼠种群进行了调查,回答下列问题:

- 研究人员采用标记重捕法对草原布氏田鼠进行了种群密度的调查,布氏田鼠天性警觉,在操作无误的情况下,调查的结果比实际值偏_____,最可能的原因是_____。
- 调查草原盼鼠等地下鼠的种群密度常采用土丘系数法:根据草原盼鼠等地下鼠具有推土丘的习性,选取代表性样方,统计样方内土丘数,将土丘内的鼠捕尽,捕鼠总数与土丘数之比为土丘系数。求出土丘系数后,统计该区域的土丘总数,计算出鼠种群密度。

2023 高三诊断 理综 第 12 页 (共 16 页)

①为保证调查结果的准确,选取样方时关键要做到_____。
②研究人员用五点取样法选取样方,捕鼠总数为M,样方内平均土丘数为N,已知所调查区域总面积为S,该区域内土丘总数为Q,则计算该草原野鼠的种群密度的数学表达式为_____。

(3)为应对严重的草原鼠害,该地采取投放技术醇(雌性不育剂)的措施,从种群数量特征角度说明该措施能够控制鼠害的原理是_____。

32. (11分)

某昆虫(XY型, $2N=24$)生活环境相对稳定,决定有翅的基因为A,决定残翅的基因为a。从该种群中随机抽取100个个体,测得基因型分别为AA、Aa和aa的个体数分别是48、50和2。将抽取的昆虫带到某个经常刮大风的海岛上(岛上无该昆虫),多年后对岛上该昆虫种群调查,从该岛上种群中随机抽取100个个体,测得基因型分别为AA、Aa和aa的个体数分别是5、10和85。

(1)若要对该昆虫的基因组测序,应该测定_____条染色体。
(2)在自然选择过程中,接受选择的是_____ (填“表现型”或“基因型”),海岛上充当自然选择手段的环境因素是_____。

(3)基因频率是指_____,多年后岛上该昆虫是否发生了进化?并说明原因_____。

(4)_____是物种形成的必要条件。进一步探究海岛上的该昆虫是否成为了一个新的物种,让其与原生活环境的昆虫进行交配实验,若_____说明岛上昆虫已经成为了一个新物种。

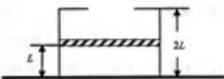
(二)选考题:共45分。请考生从2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题作答。如果多作,则每学科按所作的第一题计分。

33. 【物理——选修3-3】(15分)

(1)(5分)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。每选错一个扣3分,最低得分为0分)

- A. 只要知道水的摩尔质量和水分子的质量,就可以计算出阿伏伽德罗常数
- B. 悬浮微粒越大,在某一瞬间撞击它的液体分子数就越多,布朗运动越明显
- C. 在使两个分子间的距离由很远($r > 10^9$ m)减小到很难再靠近的过程中,分子间作用力先减小后增大,分子势能不断增大
- D. 温度升高,分子热运动的平均动能一定增大,但并非所有分子的速率都增大
- E. 自然界中进行的涉及热现象的宏观过程都具有方向性

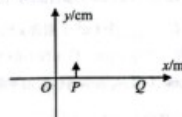
(2)(10分)如图所示,有一圆柱形汽缸,内壁光滑,上部有一固定挡板,汽缸内壁的高度是 $2L$,一个很薄且质量不计的活塞封闭一定质量的理想气体,开始时活塞处在离底部 L 高处,外界大气压强为 1.0×10^5 Pa,温度为 27°C ,现对气体加热,求:当加热到 427°C 时,气体的压强是多少(结果保留三位有效数字)。



2023高三诊断 理综 第13页(共16页)

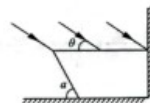
34. 【物理——选修3-4】(15分)

(1)(5分)水袖舞是我国古典舞中的一种,舞者的手有规律的振动传导至袖子上,给人一种“行云流水”的感觉,这一过程可抽象成机械振动的传播。某次水袖舞活动可等效为在 xy 平面内沿 x 轴正向传播的简谐横波,波速为 1m/s ,频率为 2Hz ,振幅为 5cm ,则该简谐波的波长为_____m。 P 、 Q 为袖子上的两点,某时刻 P 点经过平衡位置向上振动,则从此刻算起, P 点右侧相距 0.125m 的 Q 点也由平衡位置向上振动需要的最短时间为_____s,这一过程中 P 点振动经过的路程为_____cm。



(2)(10分)截面为梯形的容器贮满水,靠墙放置在房间内水平桌面上,如图所示。早晨的阳光穿过窗户照射到水面,某时刻观察到阳光恰好照亮容器的整个底部,已知容器梯面倾角 α 的正弦值为 $\frac{\sqrt{37}}{8}$,水的折射率为 $\frac{4}{3}$,求:

- (i)此时光线与水面的夹角 θ ;
- (ii)到了中午,若阳光仍能照到水面,则照亮容器底部的范围如何变化,简要说明原因。

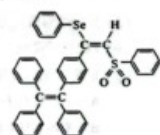


35. 【化学——选修3:物质结构与性质】(15分)

硒(Se)是人体必需微量元素之一,含硒化合物在材料和药物领域具有重要应用。

1. 我国科学家发现聚集诱导发光(AIE)效应以来,AIE在发光材料、生物医学等领域引起广泛关注。一种含Se的新型AIE分子X的结构如下图所示:

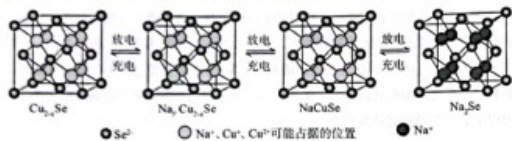
- (1)基态硒原子的价层电子轨道表示式为_____。
- (2)分子X中电负性最大的元素是_____ (填元素符号,下同),杂化轨道类型为 sp^3 的中心原子是_____。
- (3) H_2O 、 H_2S 和 H_2Se 的沸点由高到低顺序为_____。
- (4)比较 SeO_3 分子和 SeO_3^{2-} 离子的键角大小,并说明理由_____。



2023高三诊断 理综 第14页(共16页)



II. Cu_2Se 是一种钠离子电池正极材料, 充放电过程中正极材料立方晶胞(示意图)的组成变化如下图所示。晶胞内未标出因放电产生的 0 价 Cu 原子。

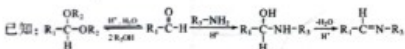
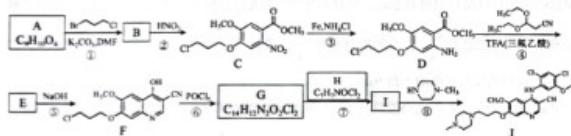


(5) 每个 Cu_2Se 晶胞中含有 _____ 个 Cu^{2+} (用含 x 的表达式作答)。

(6) 立方 Na_2Se 晶胞的晶胞参数为 a pm, 位于圆心的 Se^{2-} 所围成的空间结构为 _____, 该晶胞的密度为 _____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值)。

36. 【化学——选修 5: 有机化学基础】(15 分)

抗肿瘤药物博舒替尼(J)的一种合成路线如下:



请回答:

- (1) A 中官能团的名称为 _____。
- (2) 反应②的化学方程式是 _____。
- (3) E→F 的反应可以看作两步反应发生, 这两步反应的类型依次为加成反应、_____, 中间体的结构简式为 _____。
- (4) 反应⑤的化学方程式为 _____。
- (5) H 的结构简式为 _____。
- (6) I 的分子式为 _____。
- (7) K 是 A 的同分异构体, 满足下列条件的 K 的结构有 _____ 种(不考虑立体异构)。
 - A. 分子结构中含有苯环, 不含有甲基
 - B. 苯环上只有两个取代基
 - C. 1 mol K 分别能与 3 mol Na, 2 mol NaOH, 1 mol NaHCO_3 反应

37. 【生物——选修 1: 生物技术实践】(15 分)

啤酒是以大麦为主要原料, 添加啤酒花(一种草本植物), 经酵母菌发酵制成的。其工业化生产的主要流程为:



回答下列问题:

- (1) 利用 _____ 处理大麦, 可以使大麦种子无须发芽就可以产生淀粉酶。加啤酒花后煮沸的目的是 _____。
- (2) 流程图中步骤“A”的操作为 _____, 充氧气的作用是 _____。发酵的最适条件应为 _____。
- (3) 77°C 保温 30 分钟处理类似于巴氏消毒法, 该操作既可以杀死啤酒中的微生物, 还可以 _____。
- (4) 若要进一步研究淀粉酶的特性, 需从发芽大麦种子中提取和分离淀粉酶, 主要步骤是原料处理→_____→纯化→纯度鉴定。鉴定淀粉酶纯度的方法常用 SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳, 凝胶中加入 SDS 的作用是 _____, 同时 SDS 所带的大量负电荷大大超过了蛋白质分子原有的电荷量, 因而掩盖了不同种蛋白质质的电荷差别, 从而使测定的结果只是单条肽链的分子量且电泳迁移率完全取决于分子量大小。

38. 【生物——选修 3: 现代生物科技专题】(15 分)

“强国必先强农, 农强方能国强” 农业是国民经济的第一产业, 我国正在加快建设农业强国。利用现代生物技术进行生物育种作为强化农业科技的一项内容, 日益重要。回答下列问题:

- (1) “海水稻”的培育是将野生海水稻中获得的抗盐基因 qST1.1 导入普通水稻中获得。通过 _____ 酶将抗盐基因 qST1.1 和 Ti 质粒构建基因表达载体, 农杆菌转化法导入重组质粒, 需要在愈伤组织中加入适量的 _____ 化合物。从野生海水稻中提取总 RNA 为材料可以获得抗盐基因 qST1.1 的 cDNA, 其原理是 _____。
- (2) 小黑麦是通过将普通小麦和黑小麦进行体细胞杂交技术获得的新品种。首先需用 _____ 去掉普通小麦和黑小麦的细胞壁, 再进行人工诱导融合, 常用的化学诱导剂是 _____, 杂种细胞形成的标志是 _____。
- (3) “血稻米”是将人血清白蛋白基因, 通过基因工程技术植入到水稻基因中, 在稻谷中大量生产人血清白蛋白。在构建人血清白蛋白基因的 _____ 时, 需在目的基因的上游引入启动子, 其作用是 _____。



关于我们

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

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



 微信搜一搜

 自主选拔在线