

秘密★启用前

理科综合试卷

注意事项：

1. 答题前，考生务必用黑色碳素笔将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号在答题卡上填写清楚。
2. 每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再涂其他答案标号。在试题卷上作答无效。
3. 考试结束后，请将本试卷和答题卡一并交回。满分 300 分，考试用时 150 分钟。



以下数据可供解题时参考。

可能用到的相对原子质量：H—1 Li—7 C—12 O—16 Si—28 Fe—56 Ni—59

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。

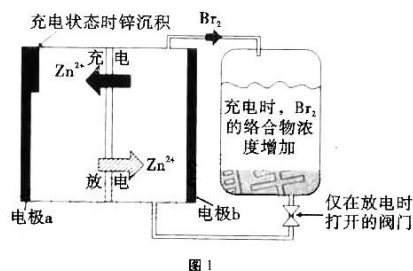
1. N 是组成细胞的大量元素之一，下列相关叙述不正确的是
 - A. 叶绿素和血红蛋白中均含有 N 元素
 - B. N 元素位于磷脂分子的亲水头部中
 - C. 可用¹⁵N 标记的氨基酸来探究分泌蛋白的合成和运输过程
 - D. ¹⁵N 标记的噬菌体侵染未标记的细菌后，子代噬菌体的外壳中含有¹⁵N
2. 下列关于细胞代谢的说法，正确的是
 - A. 酶的专一性保证了细胞代谢能在温和的条件下进行
 - B. 葡萄糖和果糖合成蔗糖的化学反应是放能反应
 - C. 由变形的线粒体组成的肌质体有利于肌细胞能量供应
 - D. 酵母菌和乳酸菌无氧呼吸均产生 CO₂
3. 下列有关人体细胞有丝分裂和减数分裂的叙述，不正确的是
 - A. 着丝点分裂时细胞中的染色体数目不一定是体细胞的二倍
 - B. 一次有丝分裂和减数分裂过程中染色体只复制一次
 - C. 有丝分裂和减数第二次分裂的细胞中均无同源染色体
 - D. 进行有性生殖的生物才可能既进行有丝分裂又进行减数分裂
4. 下列有关 DNA 的叙述，不合理的是
 - A. DNA 能够储存、传递、表达遗传信息
 - B. 两个 DNA 分子的 A+T/G+C 的比值不同，则这两个 DNA 分子储存的遗传信息不同
 - C. 在 DNA 分子的一条脱氧核苷酸链中某个磷酸可能只与一个脱氧核糖相连接
 - D. 组成 DNA 分子基本骨架的化学元素包括 C、H、O、N、P

维护权益 严禁提前考试 第一举报者重奖 1000 元 电话: (0) 17387109438

5. 下列关于现代生物进化理论的叙述, 不正确的是
- 自然选择能使种群基因频率发生定向改变
 - 基因突变可能使种群的基因频率发生改变
 - 生殖隔离是判断两个种群是否属于一个物种的依据
 - 一个雌雄个体间能自由交配的种群, 其基因频率不会发生改变
6. 下列关于人体内环境稳态的叙述, 不正确的是
- 马拉松运动员在比赛过程中血浆中乳酸和胰高血糖素的含量会增加
 - 血浆中的无机盐离子参与了血浆渗透压和酸碱平衡的调节
 - 产生渴觉时肾小管对水的重吸收作用会增强
 - 在寒冷环境条件下机体通过增加产热量, 使产热量大于散热量来维持体温的相对稳定
7. 下列说法不正确的是
- 司母戊鼎是含铜、锡、铅等金属的合金制品, 硬度大于纯铜
 - 原煤脱硫、改进燃烧技术、烟气脱硫可减少 SO_2 的排放
 - DNA 的结构、生理活性都与氢键相关
 - 工业常用的静电除尘装置是利用胶体带电的性质设计的
8. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是
- 标准状况下 H_2 和 Cl_2 的混合物 2.24L, 充分反应后分子总数为 $0.1N_A$
 - 60g 二氧化硅中含有 SiO_2 分子的数目为 N_A
 - N_A 个 CH_3COOH 分子与 NaOH 完全中和, 放出的热量与中和热的值相同
 - NH_3 与 H_2S 反应生成 1mol 酸式盐中所含的共价键数目为 $6N_A$
9. 据 Chem. Commun. 报道, Marcel Mayorl 合成的桥连多环烃 () , 拓展了人工合成自然物的技术, 下列有关该烃的说法正确的是
- 是苯的同系物
 - 一氯代物只有 4 种
 - 所有碳原子都在同一平面
 - 1mol 该物质完全燃烧消耗 15mol O_2
10. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大, X 与其他元素均不在同周期, W 的 M 层电子数是 K 层的 2.5 倍, ZX_2 是一种储氢材料, 液态 Y 的简单氢化物可用作制冷剂。下列叙述错误的是
- 非金属性: $\text{Y} > \text{W}$
 - 等物质的量的 W_4 与 CH_4 共价键数目不同
 - X、Y 的单质在催化剂作用下化合的过程可以表示为: 
 - Z 的单质在空气中燃烧会生成 Z_3Y_2

11. 一种储能较大的新型可充电锌溴液流电池工作原理如图 1 所示。下列说法不正确的是

- A. 电极 a 在充电时连接电源的负极
- B. 放电时, 电极 b 发生的反应是 $Zn^{2+} + 2e^- = Zn$
- C. 放电时, 电极 b 附近的 Zn^{2+} 和 Br^- 的浓度均增加
- D. 电池采用溴络合剂将溴单质络合, 可以提高系统的安全性

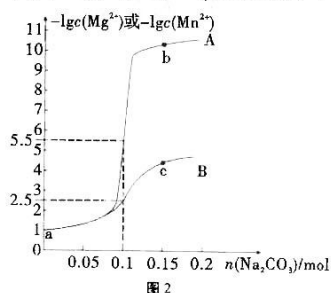


12. 下列实验中, 依据现象所得结论不正确的是

选项	实验	现象	结论
A	将 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHCO}_3$ 溶液与等浓度的 CaCl_2 溶液混合	产生白色沉淀, 沉淀加入盐酸生成的气体能使澄清石灰水变浑浊	一定浓度的 NaHCO_3 溶液与 CaCl_2 溶液能反应生成 CaCO_3
B	常温下, 向未知酸 HA 溶液中加入 NaA 固体 (假设温度与体积未变化), 测量溶液的 pH 变化		HA 是弱酸
C		左侧试管褪色慢	浓度的增加不一定能加快化学反应速率
D	将 40% 的甲醛水溶液与新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 加热一段时间	有红色固体生成	甲醛具有还原性

13. 常温下, 分别向 1L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{MgCl}_2$ 和 MnCl_2 溶液中加入 Na_2CO_3 固体 (忽略体积变化), 图 2 为加入 Na_2CO_3 的物质的量与 $-\lg c(\text{Mg}^{2+})$ 或 $-\lg c(\text{Mn}^{2+})$ 之间的关系, 已知常温下 $K_{sp}(\text{MgCO}_3) > K_{sp}(\text{MnCO}_3)$, 下列说法正确的是

- A. 曲线 A 是 $n(\text{Na}_2\text{CO}_3)$ 与 $-\lg c(\text{Mg}^{2+})$ 的关系曲线
- B. $K_{sp}(\text{MnCO}_3)$ 和 $K_{sp}(\text{MgCO}_3)$ 相差 3 个数量级
- C. 若将 b 点和 c 点溶液混合, 存在 $\frac{c(\text{Mg}^{2+})}{c(\text{Mn}^{2+})} = 1 \times 10^6$
- D. a 点 (MgCl_2 溶液) 中存在: $c(\text{Mg}^{2+}) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{Cl}^-)$



理科综合 · 第 3 页 (共 16 页)

维护权益 严禁提前考试 第一举报者重奖 1000 元 电话: (0) 17387109438

二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 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. 做匀变速直线运动的质点在第一个 0.5s 内的平均速度比它在第一个 1.5s 内的平均速度大 2.35m/s, 以质点的运动方向为正方向, 则质点的加速度为

- A. 2.35m/s^2 B. -2.35m/s^2 C. 4.70m/s^2 D. -4.70m/s^2

15. 飞机以最大功率从静止开始沿水平跑道加速滑跑的过程中, 关于飞机座椅给飞行员的作用力 F 的大小和方向的描述正确的是

- A. 大小逐渐增大、方向不变
B. 大小逐渐减小、方向改变
C. 大小不变、方向改变
D. 大小逐渐减小、方向不变

16. 如图 3 所示, 置于水平地面的三脚架上固定着一质量为 m 的照相机, 三脚架的三根轻质支架等长, 与竖直方向均成 37° 角, 则每根支架中承受的压力大小为 (已知 $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$ 、 $\cos 37^\circ = \frac{4}{5}$)

- A. $\frac{5}{3}mg$ B. $\frac{4}{5}mg$
C. $\frac{5}{12}mg$ D. $\frac{5}{9}mg$

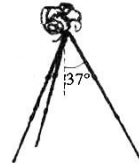


图 3

17. 一充电后的平行板电容器, 若保持两极板的正对面积、间距和两极板间的电势差不变, 在两极板间插入一电介质, 其电容 C 和电荷量 Q 的变化情况是

- A. C 和 Q 均增大 B. C 增大, Q 减小
C. C 减小, Q 增大 D. C 和 Q 均减小

18. 空间中 P 、 Q 两点处各固定一个点电荷, P 、 Q 两点附近电场的等势面分布如图 4 所示, a 、 b 、 c 、 d 为电场中的 4 个点, 已知将负电荷从 a 移到 d , 电势能减少, 则

- A. c 点的电势低于 d 点的电势
B. a 点和 b 点的电场强度相同
C. P 、 Q 两点处的电荷等量同种
D. Q 处为负电荷

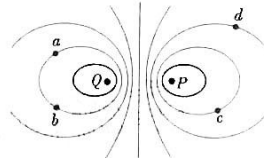


图 4

19. 一静止的铀核放出一个 α 粒子衰变成钍核, 衰变方程为 ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_2^4\text{He}$ 。下列说法正确的是

- A. 衰变后钍核的动能等于 α 粒子的动能
B. 衰变后钍核的动量大小等于 α 粒子的动量大小
C. 10g 的 ${}_{92}^{238}\text{U}$ 铀核经一次半衰期, 只剩下 5g 的 ${}_{92}^{238}\text{U}$ 铀核
D. 衰变后 α 粒子与钍核的质量之和等于衰变前铀核的质量

20. 如图 5 所示, 磁感应强度大小为 B 、方向垂直于纸面向外的匀强磁场中有一矩形区域 $abcd$, 水平边 ab 长为 s , 竖直边 ad 长为 h 。质量均为 m 、带电荷量均为 $+q$ 的 A 、 B 两粒子, 由 a 、 c 两点先后沿 ab 和 cd 方向以速率 v_0 、 $2v_0$ 进入矩形区域 (两粒子不同时出现在磁场中)。不计重力, 若两粒子轨迹恰好相切, 设切点为 p 点, A 粒子从 d 点射出。下列说法正确的是

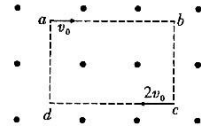


图 5

- A. 两粒子运动到 p 点所需时间之比为 $t_A : t_B = 1 : 1$
- B. 两粒子运动到 p 点所需时间之比为 $t_A : t_B = 1 : 2$
- C. A 粒子的初速度 v_0 为 $\frac{qBh}{2m}$
- D. A 粒子的初速度 v_0 为 $\frac{qBh}{m}$

21. 如图 6 所示, 竖直面内有个光滑的 $\frac{3}{4}$ 圆形导轨固定在一水平地面上, 半径为 R , 一个质量为 m 的小球从距水平地面正上方 h 高处的 P 点由静止开始自由下落, 恰好从 N 点沿切线方向进入圆轨道。不考虑空气阻力, 则下列说法正确的是

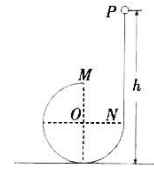


图 6

- A. 只有 h 大于等于 $2R$ 时, 小球才能到达圆轨道的最高点 M
- B. 若 $h = 3R$, 则小球过轨道最高点 M 对轨道的压力为 mg
- C. 调节高度 h , 可使小球从轨道某点飞出后, 恰好落在轨道右端口 N 处
- D. 若 $h = R$, 则小球能上升到圆轨道左侧离地高度为 R 的位置, 该过程中重力做功的功率先增大后减小

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, 每道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 11 题, 共 129 分。

22. (5 分) 在用水平气垫导轨做“探究碰撞中的不变量”实验时, 左侧滑块质量 $m_1 = 200\text{g}$, 右侧滑块质量 $m_2 = 240\text{g}$, 挡光片宽度为 1.60cm , 两滑块之间有一压缩的弹簧片, 并用细线连在一起, 如图 7 所示。开始时两滑块静止, 烧断细线后, 两滑块分



图 7

别向左、右方向运动。挡光片通过光电门的时间分别为 $\Delta t_1 = 0.032\text{s}$ 、 $\Delta t_2 = 0.040\text{s}$ 。以向左为正方向, 则烧断细线前 $m_1 v_1 + m_2 v_2 =$ _____ $\text{kg} \cdot \text{m/s}$, 烧断细线后 $m_1 v_1' + m_2 v_2' =$ _____ $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ (此空保留 2 位有效数字); 可得到的结论是 _____。

维护权益 严禁提前考试 第一举报者重奖 1000 元 电话：(0) 17387109438

23. (10 分) 某同学要测量电动势约为 9V 的电源的电动势和内阻，而手头只有量程为 3V 的电压表，故设计了如图 8 甲所示的实物电路，电压表可视为理想电压表。

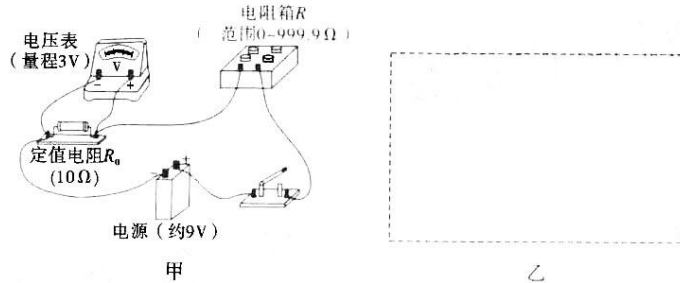


图 8

- (1) 在图乙所示虚线框内画出电路图。
- (2) 实验时，应先将电阻箱的电阻调到_____（填“最大值”“最小值”或“任意值”）。
- (3) 改变电阻箱的阻值 R ，分别测出阻值 $R_0 = 10\Omega$ 的定值电阻两端的电压 U ，下列两组 R 的取值方案中，比较合理的方案是_____（填“1”或“2”）。

方案编号	电阻箱的阻值 R/Ω				
1	400.0	350.0	300.0	250.0	200.0
2	80.0	70.0	60.0	50.0	40.0

- (4) 根据实验数据描点，绘出的 $\frac{1}{U}-R$ 图象是一条直线，若直线的斜率为 $k = 0.011V^{-1}\Omega^{-1}$ ，在坐标轴上的截距为 $b = 0.12V^{-1}$ ，则该电源的电动势 $E =$ _____ V，内阻 $r =$ _____ Ω 。（均保留 2 位有效数字）

24. (12 分) 某星球表面上有一倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的固定斜面，一质量为 $m = 1\text{kg}$ 的小物块在平行斜面的力 F 作用下从静止开始沿斜面向上运动，2s 时撤去力 F ，如图 9 甲所示。若小物块和斜面间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$ ，小物块运动的速度 v 随时间 t 变化的规律如图乙所示。已知该星球半径 $R = 6 \times 10^6\text{m}$ ，万有引力常量 $G = 6.67 \times 10^{-11}\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ 。求（计算结果保留一位有效数字）：

- (1) 该星球表面上的重力加速度 g 的大小；
- (2) 该星球的平均密度。

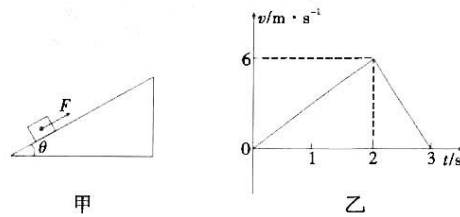


图 9

25. (20分) 如图 10 所示, 过 O 、 P 两点的直线 (图中未画出) 将 xOy 平面分成左右两部分, 直线的左方区域 (包括直线) 有场强大小 $E=100\text{V/m}$ 、方向平行于 xOy 平面、由 O 指向 P 点的匀强电场; 直线的右方区域有垂直于 xOy 平面的匀强磁场。一质量 $m=2\times 10^{-6}\text{kg}$ 、电荷量 $q=2\times 10^{-7}\text{C}$ 的带负电粒子从坐标原点 O 以一定的初速度入射, 在磁场的作用下发生偏转, 到达 $P(4, 3)$ 点时, 速度方向垂直 OP 向上, 此后在电场的作用下, 经过一段时间该粒子经过 y 轴上的 $M(0, 6.25)$ 点。不计粒子的重力, 已知 $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$ 、 $\cos 37^\circ = \frac{4}{5}$, 求:

- (1) O 到 M 的电势差 U_{OM} 与 M 到 P 的电势差 U_{MP} 之比;
- (2) 粒子由 P 点运动到 M 点所需的时间;
- (3) 匀强磁场的磁感应强度 B 的大小与方向。

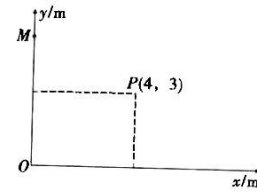


图 10

维护权益 严禁提前考试 第一举报者重奖 1000 元 电话: (0) 17387109438

26. (15 分) 水合草酸亚铁 ($\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) 在制药工业上有广泛应用。以莫尔盐 [$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$] 为原料制备 $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, 并探究其性质。回答下列问题:

已知: 草酸亚铁晶体为淡黄色粉末, 难溶于水, 溶于稀酸; $\text{pH} > 4$ 时, Fe^{2+} 容易被氧化。

I. 制备 $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ (如图 11)



图 11

- (1) 加入 H_2SO_4 的目的是 _____。
- (2) 制备步骤的离子方程式是 _____。
- (3) 一系列操作是 _____。

II. 探究 $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 的分解产物: CO_2 、 CO (如图 12)

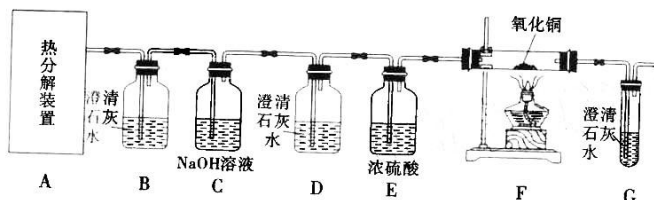


图 12

- (1) 装置 D 的作用是 _____, 证明分解产物中存在 CO 的现象是 _____。
- (2) 从绿色化学角度考虑, 实验存在不足之处, 指出并提出解决方案: _____。

III. 定量测定 $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 的化学式 [$M(\text{FeC}_2\text{O}_4) = 144$]

操作步骤: 准确称取 m g 草酸亚铁晶体, 溶于 V_1 mL、 c_1 mol \cdot L $^{-1}$ 的 H_2SO_4 溶液中, 加热, 用 KMnO_4 标准溶液滴定至终点, 加入锌粉将 Fe^{3+} 恰好全部还原为 Fe^{2+} , 然后用 c_2 mol \cdot L $^{-1}$ KMnO_4 标准溶液滴定至终点, 记录消耗 KMnO_4 标准溶液的体积为 V_2 mL。

- (1) 第二次使用 KMnO_4 标准溶液滴定的离子方程式为 _____。
- (2) $x =$ _____ (用字母表示)。

27. (14 分) 锂离子电池能够实现千余次充放电, 但长时间使用后电池会失效, 其中的化学试剂排放至环境中不仅会造成环境污染, 还会造成资源的浪费。实验室模拟回收锂离子电池中的 Co 、 Ni 、 Li 的流程如图 13, 已知: LiCoO_2 难溶于水, 易溶于酸。回答下列问题:



图 13

- (1) LiCoO_2 中 Co 的化合价是_____。
- (2) LiCoO_2 在浸出过程中反应的离子方程式是_____。
- (3) 浸出剂除了 H_2O_2 外, 也可以选择 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 比较二者的还原效率 H_2O_2 _____ (填 “>” 或 “<”) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (还原效率: 还原等物质的量的氧化剂消耗还原剂的物质的量)。
- (4) 提高浸出效率的方法有_____。
- (5) 利用 Cyanex272 萃取时, pH 对钴、镍萃取分离效果的影响如图 14。从图中数据可知, 用 Cyanex272 萃取分离时, 最佳 pH 是_____。
- (6) 反萃取的离子方程式为 $2\text{H}^+ + \text{CoR}_2 = \text{Co}^{2+} + 2\text{HR}$, 则反萃取剂的最佳选择是_____。
- (7) 常温下, 若水相中的 Ni^{2+} 的质量浓度为 $1.18\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 $\text{pH} =$ _____ 时, Ni^{2+} 开始沉淀。
[$K_{sp}(\text{Ni}(\text{OH})_2) = 2 \times 10^{-15}$]
- (8) 参照题中流程图的表达, 结合信息设计完成从水相中分离 Ni 和 Li 的实验流程图 (如图 15)。

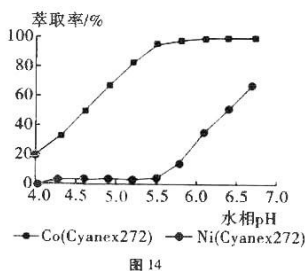


图 14

已知:

物质	LiF	Li_2CO_3	$\text{Ni}(\text{OH})_2$	Ni_2CO_3	NiF_2
溶解性 (室温)	难溶	难溶	难溶	难溶	微溶

提供的无机试剂: NaOH 、 Na_2CO_3 、 NaF 。



图 15

28. (14 分) 工业上可采用丙烯氨氧化法制丙烯腈, 回答下列问题:

I. 丙烯的制备反应方程式为 $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) = \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 。

已知: 部分共价键的键能如下:

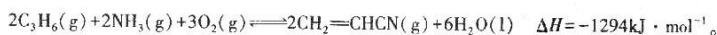
共价键	C—H	C—C	C=C	H—H
键能 ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	414	346	602	436

- (1) 制备丙烯反应的 $\Delta H =$ _____, 该反应在 _____ (“高温” 或 “低温”) 下有利于自发进行。
- (2) 提高丙烯产率可以选择 _____ (填序号)。
- A. 升温 B. 减小压强 C. 充入 H_2 (恒容) D. 加入催化剂

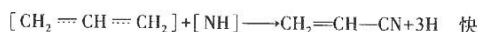
维护权益 严禁提前考试 第一举报者重奖 1000 元 电话：(0) 17387109438

(3) 已知： $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -41 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，工业上选择向反应体系中加入 CO_2 ，提高丙烷的转化率，从化学平衡原理角度说明原因：_____。

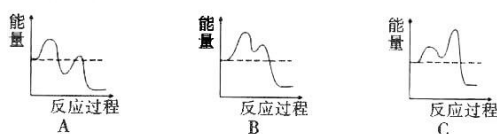
II. 利用丙烯制备丙烯腈，反应方程式如下：



(1) 主要的反应机理如下：



下图能表示反应历程的是_____ (填序号)。



(2) 一定温度下，II. 恒容密闭容器中充入等物质的量的 C_3H_6 、 NH_3 、 O_2 制备丙烯腈， $c(\text{C}_3\text{H}_6)$ 与 $v_{\text{正}}$ 随时间变化的数据如下表：

时间	0	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5
$c(\text{C}_3\text{H}_6)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	1.00	0.70	0.55	0.45	0.40	0.40
$v_{\text{正}}$	k	$0.70k$	$0.55k$	$0.45k$	$0.40k$	$0.40k$

①判断 t_4 时刻反应是否已经达到平衡状态并说明理由：_____。

②列式并计算制备丙烯腈反应的平衡常数 $K =$ _____ $(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^{-5}$ 。

③已知：正反应速率 $v_{\text{正}} = kc^a(\text{C}_3\text{H}_6)$ ，根据表中数据， $a =$ _____。

29. (10 分) 研究表明，叶绿素有助于人类多种疾病的治疗，人类获得叶绿素的主要途径是从蔬菜中获得，为了生产蔬菜提供相应参数，科研人员以绿色生菜为实验材料进行了相关实验，结果见下表：

处理条件	叶绿素 a 的 相对含量	叶绿素 b 的 相对含量	叶片干物质的量 (g)
白光	0.28	0.08	0.36
红蓝组合光 (红光和蓝光的光强比为 1 : 2)	0.50	0.13	0.51
红蓝组合光 (红光和蓝光的光强比为 1 : 1)	0.39	0.10	0.51
红蓝组合光 (红光和蓝光的光强比为 2 : 1)	0.32	0.10	0.39

秘密

回答下列问题：

- (1) 请为该实验拟定一个研究课题_____。
该实验中白光处理组起_____作用。
- (2) 该实验中要提取色素以测定色素含量，在提取色素时要在剪碎的新鲜叶片中加入_____、_____和丙酮，其中丙酮的作用是_____。
- (3) 根据实验结果要保证绿色生菜的品质和产量，最佳的处理条件是_____，判断的依据是_____。

30. (10分) 图16为某二倍体生物($2N=22$)进行细胞分裂时，光学显微镜下观察到的某细胞中典型染色体图像。回答下列问题：

- (1) 通过染色体图像可判断该细胞正在进行_____分裂，该细胞中核DNA分子数为_____。
- (2) 通过光学显微镜观察_____（填“能”或“不能”）判定该细胞中是否发生了基因突变。
- (3) 该时期的细胞中可能发生基因重组，理由是_____。
- (4) 据图分析该细胞_____（填“发生”或“未发生”）染色体数目变异。



图16

31. (9分) 排尿是一种反射活动。请回答下列问题：

- (1) 婴儿膀胱贮尿量达到一定程度时，膀胱壁内的_____感受刺激、产生兴奋，兴奋沿传入神经传至位于_____的初级中枢，该神经中枢中的部分神经元释放兴奋性神经递质，使相应突触后膜的膜内侧电位发生变化，该变化是_____，从而引起盆神经兴奋；同时，该神经中枢中的部分神经元释放抑制性神经递质，使相应突触后膜上发生 Cl^- _____（填“内流”或“外流”），导致内外两侧膜电位差的绝对值增大，从而抑制腹下神经，最终导致排尿。
- (2) 成人可以有意识地控制排尿，这是由于成人的排尿反射还受到位于_____中的高级中枢控制。此过程中，排尿反射的高级中枢通过抑制相应低级中枢来抑制排尿的调节方式属于神经系统的_____调节。

32. (10分) 果蝇中灰体和黑体，正常刚毛和小刚毛分别受一对等位基因控制，用一只灰体正常刚毛雄果蝇与一只灰体小刚毛雌果蝇进行杂交实验， F_1 中灰体雌果蝇：灰体雄果蝇：黑体雌果蝇：黑体雄果蝇=3：3：1：1，且雌果蝇全为正常刚毛，雄果蝇全为小刚毛。请回答下列问题：

- (1) 正常刚毛和小刚毛这对相对性状中小刚毛是_____性状，控制该对相对性状的等位基因位于_____（填“常”或“X”）染色体上。
- (2) 这两对相对性状的遗传_____（填“遵循”或“不遵循”）基因自由组合定律，判断理由是_____。
- (3) 若将 F_1 雌雄果蝇随机交配， F_2 雌果蝇中杂合子占_____。

维护权益 严禁提前考试 第一举报者重奖1000元 电话：(0) 17387109438

(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，并用2B铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致，在答题卡选答区域指定位置答题。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) 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. 与空气接触的液体表面的分子间距较大，所以分子力表现为引力，液体表面有收缩的趋势
- B. 相同质量0℃的水的分子势能一定比0℃的冰的分子势能大
- C. 气体在等压膨胀过程中一定放出热量
- D. 当分子间的引力和斥力平衡时，分子势能最小
- E. 气体分子单位时间内与单位面积器壁发生碰撞的次数不变时，气体的压强一定不变

(2) (10分) 如图17所示，在竖直放置的圆柱形容器内用质量为 m 的活塞密封一部分气体，活塞与容器壁间能无摩擦滑动，容器的横截面积为 S ，将整个装置放在大气压恒为 p_0 的空气中，开始时气体的温度为 T_0 ，活塞与容器底的距离为 h_0 。求：

I. 当气体与外界达到热平衡后，活塞缓慢上升 d 后再次平衡，外界空气的温度是多少？

II. 若保持气体的温度 T_0 始终不变，将容器开口向下悬空倒置，活塞下降了多少？

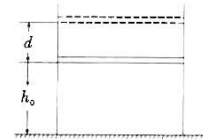


图17

34. 【物理——选修3-4】(15分)

(1) (5分) 如图18所示, 在杨氏双缝干涉实验中, 使用波长为 $5.30 \times 10^{-7} \text{m}$ 的激光作为入射光源, 屏上 P 点距双缝 S_1 和 S_2 的路程差为 $7.95 \times 10^{-7} \text{m}$ 。下面关于激光和双缝干涉实验的叙述正确的是_____。
(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. 频率不同的激光在相同介质中的折射率不同
- B. 频率相同的激光在不同介质中的波长相同
- C. 利用激光平行度好的特点可以测量月球到地球的距离
- D. 双缝干涉实验中, 屏上 P 点出现的应是明条纹
- E. 若改用波长为 $6.30 \times 10^{-7} \text{m}$ 的激光进行上述实验, 保持其他条件不变, 则屏上的条纹间距将变宽

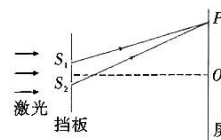


图18

(2) (10分) 位于坐标原点的波源 S 产生一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波, 波速 $v = 300 \text{m/s}$, 已知 $t = 0$ 时, 波刚好传播到 $x = 30 \text{m}$ 处, 如图19所示, 在 $x = 300 \text{m}$ 处有一接收器 (图中未画出), 求:

- I. 该简谐横波的周期以及 $x = 30 \text{m}$ 处质点的振动方程;
- II. $x = 19 \text{m}$ 处的质点在什么时刻过 x 轴;
- III. 若接收器接收到此波一个波长的波算一个波数。 $t = 0$ 时接收器向 x 轴负方向匀速运动, 速率 $v_1 = 30 \text{m/s}$, 则接收器在什么时刻接收到3个完整的波数。

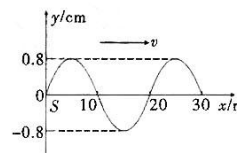


图19

维护权益 严禁提前考试 第一举报者重奖 1000 元 电话: (0) 17387109438

35. 【化学——选修 3: 物质结构与性质】(15 分)

新型超高能材料是国家核心军事力量制高点的重要标志, 高性能炸药 BNCP 的结构如图 20, 回答下列问题:

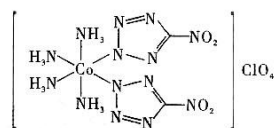


图 20

(1) BNCP 中 Co^{3+} 的基态价层电子轨道表示式是 _____, Co^{3+} 的配位数是 _____, 阴离子 ClO_4^- 的中心原子杂化类型是 _____。

(2) $1\text{mol} \left[\begin{array}{c} \text{N} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{N} \quad \text{N} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{N} \end{array} \begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \\ \text{N} \\ \diagdown \\ \text{O} \end{array} \right]$ 配体中的 σ 键的数目是 _____, 已知该配体是平面结构, 图中标记的 N 原子与 O 原子之间的 σ 键是由 N 原子的 _____ 杂化轨道与 O 原子的 _____ 轨道重叠形成的。

(3) 比较 NO_2^+ 、 NO_2 、 NO_2^- 的键角大小: _____, 与 NO_2^- 互为等电子体的单质是 _____。

(4) 比较 的沸点并说明理由: _____。

(5) 比较 H_2O 与 OF_2 的极性大小并说明理由: _____。

(6) 2018 年南京理工大学胡炳成团队合成全国首个全氮阴离子, 全氮阴离子的盐 AgN_5 的晶体结构中: N_5^- 采取面心立方最密堆积, Ag^+ 填在正四面体空隙中, 从晶胞上方的俯视图如图 21。每个晶胞中含有的 N_5^- 的数目是 _____。 Ag^+ 与 N_5^- 最近的距离是 _____ (用 a 表示)。

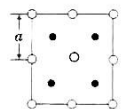


图 21

36. 【化学——选修 5: 有机化学基础】(15 分)

苯作为基础化工原料, 以苯为原料制备的 3 种化工产品流程如图 22:

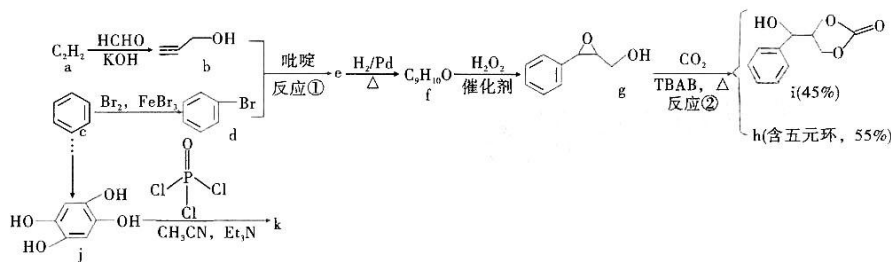


图 22

(1) $a \rightarrow b$ 的反应类型是 _____, i 的分子式是 _____, b 中官能团的名称是 _____。

(2) 反应①是取代反应, 则 e 的结构简式是 _____, 写出 f 的顺式结构: _____。

(3) 已知: $g \rightarrow h$ 是加成反应, h 与 i 互为同分异构体, 并与 i 具有相同官能团, $g \rightarrow h$ 的反应方程式是_____。

(4) j 与三氯氧磷以物质的量之比 1:2 反应生成化合物 k , 并释放一种酸性气体, j 与 k 的核磁共振氢谱如图 23:

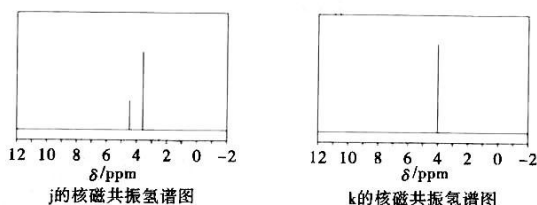
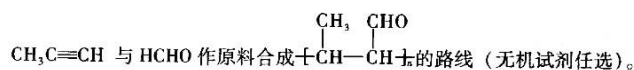


图 23

则 k 的结构简式是_____。

(5) 已知: Sarrett 试剂可以选择性将醇羟基氧化为醛基或羰基, 不氧化双键, 结合题中的信息, 设计以



37. 【生物——选修 1: 生物技术实践】(15 分)

柠檬精油是生产食品和药品的常用原料, 柠檬花中含有精油 A, 柠檬皮精油 B 含量较高, 两种物质都难溶于水, 易溶于有机溶剂, 都具有挥发性, 精油 A 的热稳定性比精油 B 高。请回答下列问题:

(1) 用水蒸气蒸馏法提取精油 A 的过程中, 在油水混合物中加入 NaCl 的目的是_____, 可在分离得到的油层中加入_____除水。

(2) 提取精油 B 不予采用水蒸气蒸馏法的原因是_____。

可用压榨法提取精油 B, 压榨前需将柠檬皮_____, 再用石灰水浸泡, 浸泡的目的是_____, 且压榨液的黏稠度不会太高, 过滤时不会堵塞筛眼。压榨后需要进行两次过滤, 第一次过滤的目的是_____。

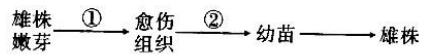
(3) 精油 B 也可用石油醚等有机溶剂萃取, 如果要高效提取食品级精油 B, 最好选择_____(填“萃取法”或“压榨法”), 原因是_____ (答两点即可)。

38. 【生物——选修 3: 现代生物科技专题】(15 分)

某种雌雄异株二倍体植物的性别决定为 XY 型, 其幼茎可食用, 雄株产量高。科研小组通过如图 24 所示的两种方法培育雄株:

维护权益 严禁提前考试 第一举报者重奖 1000 元 电话：(0) 17387109438

方法一：



方法二：

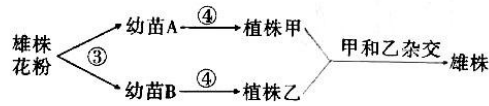


图 24

回答下列问题：

- (1) 方法一采用嫩芽培养是因为其中含有 _____ 组织，该组织容易诱导形成愈伤组织，同时还能获得 _____ 植株。
- (2) 图中①是 _____ 过程，③是 _____ 的过程，④过程常用的试剂是 _____。若不进行④过程的处理，幼苗 A、B 直接发育形成的植株 _____（填“能”或“不能”）杂交产生雄株，原因是 _____。
- (3) 方法二通过甲、乙植株杂交产生的子代中，雄株的比例为 _____。



自主招生在线创始于 2014 年，致力于提供自主招生、综合评价、三位一体、学科竞赛、新高考生涯规划等政策资讯的服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（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，在全国自主招生、综合评价领域首屈一指。

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**。



识别二维码，快速关注

福利：

- 1、关注后回复“答题模板”，即可获得高中 9 科答题模板资料
- 2、回复“清北华五”，即可获得清北华东五校特殊选拔考试模式及真题