

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,再选涂其他答案标号。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 C—12 O—16 S—32 Pb—207

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. 根据对光照强度需要的不同,可把植物分为阳生植物和阴生植物。下列有关说法错误的是
 - A. 阳生植物的饱和光强比阴生植物高
 - B. 阴生植物往往具有更大的叶绿体基粒和更多的叶绿素
 - C. 完全日照下阴生植物生长得会比在荫蔽环境中好
 - D. 阳生和阴生植物的存在有利于群体对光能的充分利用
2. 图 1 是两种遗传病的遗传系谱图,这两种遗传病各受一对等位基因控制,II-3 个体不携带乙病的致病基因,下列分析正确的是

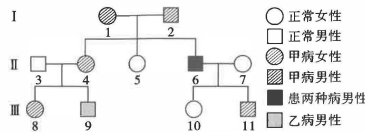


图 1

- A. 这两对等位基因的遗传不遵循基因的自由组合定律
- B. III-9 个体的乙病致病基因来自 I-2 个体
- C. III-10 个体为杂合子
- D. II-3 和 II-4 再生一个女孩可能同时患两种遗传病

理科综合·第 1 页 (共 16 页)

3. 醛固酮能促进肾小管和集合管对 Na^+ 和水的重吸收,同时增加 K^+ 的排出,来维持水盐平衡。下列有关叙述错误的是
 - A. 醛固酮是由肾上腺皮质分泌的
 - B. 若醛固酮的合成和分泌量减少,可能引起低血钠、低血钾
 - C. 醛固酮与受体结合后,会使靶细胞原有的生理活动发生变化
 - D. 醛固酮能够通过调节尿的成分来维持内环境稳态
4. 某地海边潮间带分布着海星、藤壶、贻贝、帽贝、石鳖等动物,海星可以捕食该群落中的其他四种生物,其他生物之间不存在捕食关系。在一个实验样地中,人为去除所有的海星,几个月后,藤壶在该样地中占有优势,数量最多;再过一段时间,贻贝成为最终的优势物种。下列分析正确的是
 - A. 优势物种就是群落中数量最多的物种
 - B. 种群内部的生物因素不会影响藤壶种群的数量变化
 - C. 该群落发展的最终结果不可能是藤壶和贻贝共存于同一个群落中
 - D. 该实验说明捕食可通过影响群落中种间竞争的强弱,进而调节种群密度
5. 下列关于 DNA 的粗提取和 PCR 的叙述,错误的是
 - A. 鱼的精巢中 DNA 含量较高,可作为 DNA 粗提取的实验材料
 - B. DNA 粗提取实验的研磨液中含有抑制 DNA 酶的物质
 - C. 可用二苯胺鉴定 PCR 获得的具有特定序列的 DNA 分子
 - D. PCR 反应缓冲液中一般要添加 Mg^{2+}
6. 科学的研究方法是生物学研究的关键,下列有关叙述错误的是
 - A. 萨顿利用假说—演绎法证明“基因位于染色体上”
 - B. 沃森和克里克制作的 DNA 双螺旋结构模型属于物理模型
 - C. 赫尔希和蔡斯利用同位素标记法证明 DNA 是噬菌体的遗传物质
 - D. 施莱登和施旺通过不完全归纳法得出“所有的动植物都是由细胞构成的”
7. 下列说法正确的是
 - A. 工业生产中可选择镁罐储存大量的浓硝酸
 - B. 通过分析红外光谱可以确定青蒿素的分子式
 - C. 食用油的成分中含有碳碳双键,在空气中长期放置后易被氧化而变质
 - D. 波义耳使用铁盐与没食子酸 (Oc1cc(O)c(C(=O)O)cc1O) 制造墨水的原理是利用二者能发生氧化还原反应

还原反应

理科综合·第 2 页 (共 16 页)

8. 某高分子材料的结构简式为 $\text{Cl}-\text{CO}(\text{CH}_2)_n\text{CONH}(\text{CH}_2)_m\text{NH}_2$ ，下列说法正确的是
- 合成该高分子的反应类型为加聚反应
 - 该高分子有机物在碱性溶液中能发生水解
 - 1mol 该高分子中含有极性共价键的数目为 $27n N_A$
 - 制备该高分子材料的两个单体分别为 $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$ 和 $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_m\text{NH}_2$

9. 下列离子方程式书写正确的是

- 向硫酸铜溶液中通入过量氨气： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$
- Na_2CrO_4 溶液中加入 H_2SO_3 溶液： $2\text{CrO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{SO}_3 = \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- 工业上处理废水时， FeS 可除去废水中的 Hg^{2+} ： $\text{S}^{2-} + \text{Hg}^{2+} = \text{HgS}$
- 铅蓄电池充电： $2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$

10. 配位导向的超分子组装在分子识别、催化、信息存储等领域具有广泛的应用前景，某过渡金属阳离子配位诱导组装获得的超分子结构如图 2 所示，下列说法正确的是

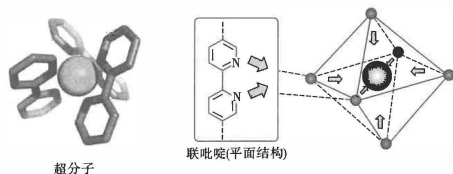


图 2

- 联吡啶具有碱性
- 过渡金属阳离子的配体数目为 6
- 联吡啶中碳原子、氮原子的杂化方式不同
- 该超分子的组装原理是联吡啶中氮原子与过渡金属的阳离子通过氢键作用力形成

11. 元素 Q、X、Y、W 为前四周期主族元素，原子序数依次增大，X 是周期表中电负性最大的元素，Q 的电子云轮廓图为哑铃形的轨道中仅存在 1 个单电子，Y 的基态原子的价层电子排布式为 $ns^{n-1}np^4$ ，W 与 X 形成的化合物晶胞如图 3 所示，下列说法正确的是

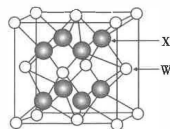


图 3

- 简单氯化物的稳定性： $\text{Y} > \text{X}$
- QX_3 的空间结构为平面三角形，属于非极性分子
- WX_2 的熔点高于 QX_3 的原因是 WX_2 的相对分子质量较大
- YX_6 的中心原子参与杂化的轨道是 s、p

理科综合·第 3 页 (共 16 页)

12. 下列实验设计能达到实验目的的是

选项	实验设计	实验目的
A	测定相同温度下饱和 NaHCO_3 溶液与饱和 NaHSO_3 溶液的 pH，前者 pH 大	判断 $K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) < K_{a1}(\text{H}_2\text{SO}_3)$
B	向样品中加入少量碳酸钠溶液，观察是否有气泡	探究乙酰水杨酸 ($\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})(\text{OOCCH}_3)$) 样品中是否含有水杨酸 ($\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})(\text{OH})$)
C	分别取裹有锌皮和缠有铜丝的铁钉，分别放入滴有酚酞和 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 的 NaCl 琼脂凝胶中，一段时间后，观察颜色变化	验证牺牲阳极的阴极保护法
D	SO_2 通入硅酸钠溶液中，观察是否生成白色胶状沉淀	比较 S 与 Si 的非金属性

13. 复旦大学团队开发了以醌类化合物 (PTO/HQ，其结构如图 4 所示) 作为负极材料 (电极 X)，无机物 ($\text{MnO}_2/\text{Mn}^{2+}$) 作为正极材料 (电极 Y)，能在零下 70°C 低温下工作的水合氢离子二次电池，下列关于该电池的说法正确的是

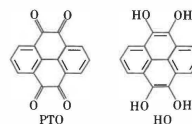


图 4

- 当水合氢离子向电极 X 移动时，电池正在放电
- 充电时，可认为电极 X 正处于释放水合氢离子状态
- 放电时，负极的电极反应式为 $\text{HQ} - 4e^- + 4\text{H}_2\text{O} = \text{PTO} + 4\text{H}_3\text{O}^+$
- 充电时，当转移 2mol 电子时，电极 Y 材料质量减少 32g

理科综合·第 4 页 (共 16 页)

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 14~17 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. 一定质量的理想气体从状态 a 变化到状态 b ，其压强 p 一定，温度 T 升高，用图 5 所示的图像分别表示此变化过程，正确的有

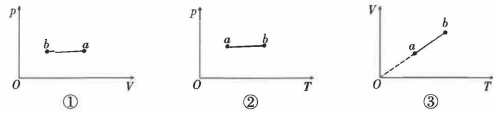


图 5

- A. ①② B. ①③ C. ②③ D. ①②③

15. 如图 6 所示为某变压器的工作示意图，额定电压为 3V 的灯泡正常发光，电阻 R 的阻值跟灯泡正常发光时的阻值一样，理想变压器原、副线圈匝数之比为 3:1，则输入电压 U 为

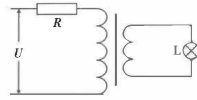


图 6

- A. 9V
B. 10V
C. 1V
D. 11V

16. 在光电效应实验中，小明用同一光电管在不同实验条件下得到了三条光电流与电压之间的关系曲线（甲、乙、丙），如图 7 所示，下列说法正确的是

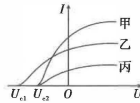


图 7

- A. 甲光的频率比乙光的频率大
B. 乙光的波长比丙光的波长大
C. 甲、丙两种光所产生光电子的最大初动能一样大
D. 乙光所对应的截止频率比丙光所对应的截止频率大

17. 如图 8 所示，从空中将小球 P 从 a 点竖直向上抛出的同时，将小球 Q 从 c 点由静止释放，一段时间后 Q 在 a 点正下方的 b 点时追上 P ，此过程中两小球均未落地且未发生碰撞。若 a 、 b 两点间的高度差为 h ， c 、 a 两点间的高度差为 $2h$ 。不计空气阻力，重力加速度为 g ，两小球均可视为质点，则小球 a 相对抛出点上升的最大高度为

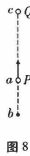


图 8

- A. $\frac{h}{6}$ B. $\frac{h}{3}$
C. $\frac{h}{2}$ D. $\frac{3}{4}h$

18. 一简谐横波沿 x 轴传播， a 、 b 为平衡位置相距 12m 的两个质点，如图 9 所示。 $t=0$ 时刻 a 、 b 均位于平衡位置，质点 a 正向上运动，质点 b 正向下运动，此时 a 、 b 之间有且只有一个波峰；再经 0.5s，质点 a 第一次位于波峰。若该波波长小于 20m，下列说法正确的是



图 9

- A. 该波向 x 轴正方向传播
B. 该波波源的频率为 2Hz
C. 该波的波长为 12m
D. 该波的波速大小为 4m/s

19. 如图 10 所示，为了测量某金属中自由电子的“数密度”（单位体积内的自由电子数量），用该材料制成一段长方体，端面边长分别为 a 和 b ；将其置于匀强磁场中，磁场方向垂直于前表面向里，材料内部磁感应强度大小为 B 。当通以从左到右的恒定电流 I 时，测得上、下表面之间的电压大小为 $|U|$ 。已知电子电荷量大小为 e ，则

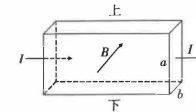


图 10

- A. 自由电子数密度为 $\frac{IB}{e|U|a}$
B. 自由电子数密度为 $\frac{IB}{e|U|b}$
C. 上表面电势比下表面电势高
D. 上表面电势比下表面电势低

20. 如图 11，水平轻质弹簧右端固定，左端与物体 b 连接，物体 b 静止在光滑水平面上，弹簧处于原长状态。物体 a 以水平初速度 v_0 滑上物体 b ，最终两者相对静止。用 $v-t$ 图像表示两者的运动情况，可能发生的是

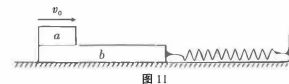
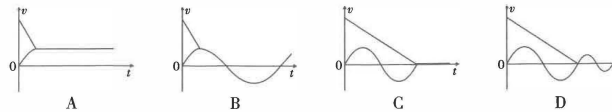


图 11



21. 如图 12 所示, 人造卫星 A 围绕地球做圆周运动, AB 和 AC 与地球相切, $\angle BAC = \theta$, θ 称为地球对卫星的张角。现有甲、乙两颗人造卫星, 轨道平面相同, 以相同方向绕地球公转。已知地球对甲、乙的张角分别为 θ_1 和 θ_2 , 且 $\theta_1 > \theta_2$, 甲、乙公转角速度分别为 ω_1 和 ω_2 , 万有引力常量为 G 。则以下说法正确的是

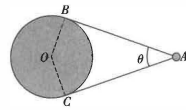


图 12

- A. 由题目所给条件, 可以算出地球的质量
- B. 由题目所给条件, 可以算出地球的密度
- C. 每隔时间 $t = \frac{\theta_2}{\omega_1 - \omega_2}$, 两卫星可以恢复直接通信
- D. 每隔时间 $t = \frac{\theta_1 + \theta_2}{\omega_1 - \omega_2}$, 两卫星可以恢复直接通信

三、非选择题: 共 14 题, 共 174 分。

22. (6 分) 在“用双缝干涉测量光的波长”的实验中:

- (1) 下列说法正确的是 _____。
- A. 此实验中需要使单缝和双缝平行
 - B. 减小双缝间距, 其他条件不变, 屏上出现的干涉条纹将变密集
 - C. 将红色滤光片换成绿色滤光片, 其他条件不变, 条纹间距将增大
 - D. 若想增加从目镜中观察到的条纹个数, 可以减小双缝间距

(2) 实验时, 某同学将测量头的分划线对准第一个亮条纹中心, 读出测量头的示数为 $x_1 = 1.700\text{mm}$, 调节测量头让分划线对准第 5 个亮条纹中心时, 测量头上的螺旋测微器如图 13 所示, 此时示数 $x_2 =$ _____ mm。

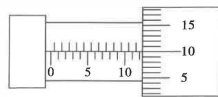


图 13

(3) 若双缝间距 $d = 0.2\text{mm}$ 、双缝到屏的距离 $L = 1.00\text{m}$, 可得实验中所用光波的波长为 $\lambda =$ _____ nm。

23. (12 分) 某实验小组为了测量某定值电阻 R_x 的阻值。使用的实验器材如下:

- A. 电压表 V (量程为 0~3V, 阻值大约 3000 Ω)
- B. 待测电阻 R_x
- C. 定值电阻 $R_0 = 1000\Omega$
- D. 学生电源 (电压可调且恒定, 内阻不计)
- E. 开关、导线若干

(1) 按图 14 甲连接好电路, 调整电源电压且保持不变。闭合开关 S_1 , 将单刀双掷开关 S_2 拨向接线柱 1, 电压表 V 的读数如图乙所示, 其读数为 _____ V; 然后再将开关 S_2 拨向接线柱 2, 电压表 V 的读数为 1.60V。

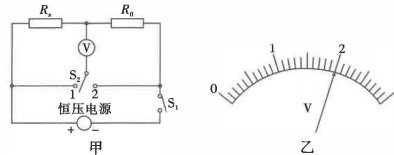


图 14

(2) 实验小组的同学把电压表当作理想电表处理, 根据串联电路中电压与电阻的关系, 得出 $R_x =$ _____ Ω (计算结果保留 4 位有效数字); 由于电压表内阻的影响, 这个测量值和真实值相比会 _____ (填“偏大”“偏小”或“相等”)。

(3) 该实验小组通过思考又设计出另一种实验电路, 来测定定值电阻 R_x 的阻值, 并验证实验中电流表对实验结果的影响, 除毫安表 (量程 0~6mA, 内阻 10 Ω) 外, 电阻 $R_0 = 1000\Omega$ 和定值电阻 R_x 均为之前实验中的器材。

(4) 按图 15 连接好电路, 调整电源电压且保持不变。将开关 S_2 拨向接线柱 2, 毫安表的读数为 5.00mA, 如果把毫安表当作理想电表处理, 将开关 S_2 拨向接线柱 1 时, 通过计算可知毫安表的读数应为 _____ mA; 考虑由于毫安表内阻的影响, 毫安表的测量值相比当作理想电表算出的值 _____ (填“偏大”“偏小”或“相等”)。

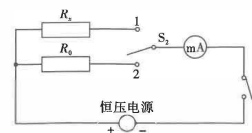


图 15

24. (10分) 如图16所示, 杆上A、B两点固定两根绳子, A、B两点的间距为L, 绳1的长度为 $\sqrt{3}L$, 绳子另一端共同系一带电量为+q、质量为m的小球, 在竖直向上的匀强电场中以某一角速度随杆做匀速圆周运动可以使绳子1、2均处于绷直状态; 如果撤去电场, 小球以同样的角速度随杆做匀速圆周运动时的圆心刚好是B点。重力加速度大小为g, 求:

- (1) 小球做匀速圆周运动的角速度;
- (2) 保持角速度大小不变, 且可以使绳子1、2均处于绷直状态, 求匀强电场的场强取值范围。

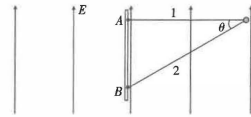


图16

25. (14分) 如图17所示, 竖直轻弹簧下端固定在地面上, 上端与物体B连接。B物体质量为m, 平衡时, 弹簧的压缩量为 x_0 。另一个质量也为m的物体A, 从物体B正上方相距 $3x_0$ 处自由落下, 与物体B相撞并立刻一起向下运动, 但互不粘连。它们到达最低点后又向上运动, 恰能一起回到O点。重力加速度大小为g, 求:

- (1) 碰撞前, 弹簧的弹性势能;
- (2) 若将A物体从距离B物体 $4x_0$ 处重新释放, A上升到达的最高点与O点的距离。

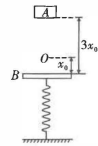


图17

26. (20分) 如图18所示, 平行金属导轨 M_1N_1 和 M_2N_2 与水平面的夹角为 37° , 两导轨间距为 $L=0.2\text{m}$, 放置于水平面内的金属圆环圆心为O, 半径为 $r=0.2\text{m}$, 不计质量的金属棒OP一端固定在O处, 另一端搭在圆环上可沿圆环转动但与圆环始终保持接触良好; 导轨 M_1 端用导线与O点相连, 导轨 M_2 端用导线与圆环边缘相连; 质量为 $m=0.2\text{kg}$ 的直金属棒CD跨接在两平行导轨上且与两导轨垂直, CD与导轨之间的动摩擦因数为 $\mu=0.5$; 导轨平面上矩形区域abcd内有垂直导轨平面向上的匀强磁场, 圆环平面内有竖直向上的匀强磁场, 两磁场的磁感应强度大小均为 $B=0.5\text{T}$, 金属棒OP和CD电阻均为 $R=0.01\Omega$, 其余电阻均不计。取重力加速度为 $g=10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。

- (1) 若取最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 要使导体棒CD在磁场中静止不动, 求OP转动的角速度 ω 应满足的条件;
- (2) 将CD从磁场上边界ab上方某处由静止释放, 一段时间后CD以大小为 $v_1=2\text{m/s}$ 的速度进入磁场, 同时用外力控制OP棒的运动使CD在磁场中做匀加速运动, 经 $\Delta t=1\text{s}$ 以 $v_2=3\text{m/s}$ 的速度离开磁场, 运动过程中CD始终与两导轨垂直并保持接触良好。若以CD进入磁场瞬间为 $t=0$ 时刻, 对CD棒在磁场中运动的过程, 求:

- ①OP的角速度 ω 的大小随时间t变化的关系式;
- ②外力对金属棒OP做的功。

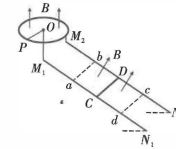


图18

27. (15分) 三氯化六氨合钴(III) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 是制备其他三价钴配合物的重要试剂。制备 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 的过程如下:

已知: ①碱性条件下, Co^{2+} 会发生反应: $\text{Co}^{2+} + \text{OH}^- + \text{Cl}^- = \text{Co}(\text{OH})\text{Cl} \downarrow$;

② $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 常温下为橙黄色晶体, 在水溶液中的溶解度随温度升高而增大。

步骤一: 制备 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$

(1) 将 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、 NH_4Cl 固体混合后, 加入蒸馏水溶解, 加入浓氨水和催化剂活性炭充分反应, 发生反应的离子方程式为 _____, 加入 NH_4Cl 的目的是 _____。

步骤二：制备并提纯 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$

(2) 向步骤一所得混合物中加入物质 X，物质 X 的作用是_____，水浴加热，冷却至 2℃，抽滤，获得棕黑色滤饼，滤饼含有的主要杂质是_____。

(3) 将滤饼转移到烧杯中，加入沸水溶解，_____（填操作名称），取滤液加入浓盐酸，冰水浴，待大量晶体析出后，过滤、洗涤、干燥，获得 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 晶体。加入浓盐酸的原因是_____。

步骤三：测定产品中是否含有杂质

反应过程中，若反应温度控制不当， $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ ($M_r = 267.5$) 会混有 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ ，为测定 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 中是否混有 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ ，设计如下实验：称取 5.35g 样品，加水溶解后定容至 1000mL，取 25.00mL 溶液于锥形瓶中，用 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硝酸银溶液滴定，消耗 12.00mL。

(4) 滴定时使用的滴定管是_____，通过计算判断是否含有 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ 杂质：_____。

28. (14分) 钒钛磁铁精矿是一种多金属元素共生的复合矿，钒钛磁铁精矿经焙烧预处理后的焙烧渣主要成分为 FeCl_3 、 FeCl_2 、 TiOCl_2 、 VOCl 、 Al_2O_3 等，利用如图 19 所示流程回收矿石中的有价金属。

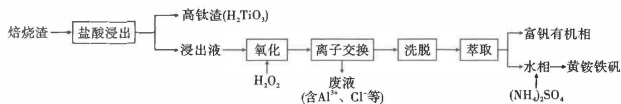


图 19

已知：①氧化后含钒微粒的主要存在形式为 $\text{HV}_{10}\text{O}_{28}^{4-}$ ；

②离子交换步骤中使用的阴、阳离子交换树脂的工作原理可分别表示为 $\text{R}-\text{Cl}+\text{N}^-\rightleftharpoons\text{R}-\text{N}+\text{Cl}^-$ 、 $\text{R}-\text{Na}+\text{M}^+\rightleftharpoons\text{R}-\text{M}+\text{Na}^+$ 。

回答下列问题：

(1) $\text{HV}_{10}\text{O}_{28}^{4-}$ 中 V 的平均价态为_____。

(2) “盐酸浸出”操作中含 Ti 微粒 TiO^{2+} 反应的离子方程式是_____。

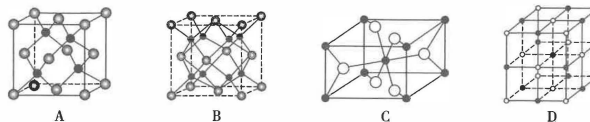
(3) “氧化”步骤中被氧化的元素是_____（填元素符号），“氧化”后的溶液中含铁微粒的主要存在形式为_____（填序号）。

- A. Fe^{3+} B. Fe^{2+} C. FeCl_4^- D. FeCl_3

(4) “离子交换”操作中的离子交换树脂是_____（填“阳离子交换树脂”或“阴离子交换树脂”）。

(5) 生成黄铵铁矾 $[\text{NH}_4\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6]$ 的离子方程式为_____。

(6) H_2TiO_3 脱水后生成 TiO_2 ， TiO_2 晶体密度计算公式为 $\rho = \frac{2M}{N_A \times V} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (V 表示晶胞体积， M 表示 TiO_2 的式量)，下列晶胞中能表示 TiO_2 的是_____（填序号）。



29. (14分) 21 世纪初，Dumesic 在 Wisconsin 提出了甘油催化重整的方法，以解决甘油利用的问题，甘油重整制氢的反应为 $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3(\text{g})+3\text{H}_2\text{O}(\text{g})\rightleftharpoons 3\text{CO}_2(\text{g})+7\text{H}_2(\text{g})$ 。回答下列问题：

已知：各物质的燃烧热数据如下表：

物质	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3(\text{g})$	H_2
燃烧热 (kJ/mol)	1527.2	285.8

(1) 水的汽化热为 40.8kJ/mol ，甘油重整制氢反应是_____（填“吸热反应”或“放热反应”）。

(2) 甘油重整制氢反应 $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3(\text{g})+3\text{H}_2\text{O}(\text{g})\rightleftharpoons 3\text{CO}_2(\text{g})+7\text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H < 0$ K_{p0} 该反应分为以下两个步骤：

反应 1： $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3(\text{g})\rightleftharpoons 3\text{CO}(\text{g})+4\text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H > 0$ K_{p1}

反应 2： $\text{CO}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})\rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g})+\text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H < 0$ K_{p2}

甘油重整制氢的平衡常数 $K_{p0} =$ _____（用 K_{p1} 、 K_{p2} 表示）；若题涉三个反应

$\lg K_p \sim \frac{1}{T}$ 的关系如图 20 所示，则表示甘油重整制氢反应的 $\lg K_{p0} \sim \frac{1}{T}$ 的直线是_____

（填“a”“b”或“c”）。

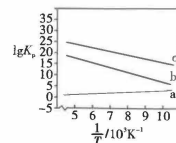


图 20

(3) $T^{\circ}\text{C}$ 时, 将 $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3(\text{g})$ 与 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 各 1mol 充入 2L 恒容密闭容器中, 一段时间后测定其平衡体系中产物的选择性数据如下表所示:

产物	H_2	CO_2	CO	CH_4	$\text{C}(\text{s})$
选择性(S_i)%	60	20	13.3	3.3	3.4

已知: 产物选择性 $S_i = \frac{n_i}{n_{\text{H}_2} + n_{\text{CO}} + n_{\text{CO}_2} + n_{\text{CH}_4} + n_{\text{C}}} \times 100\%$

① $T^{\circ}\text{C}$ 时, 反应 t min 后, 甘油的体积分数不再变化, 测得甘油的转化率为 80%, 则 CO_2 的生成速率 = _____。

② 已知平衡时 $p(\text{H}_2\text{O}) = p(\text{CH}_4)$, 副反应 $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$ 在 $T^{\circ}\text{C}$ 分压平衡常数 $K_p =$ _____ (写计算式即可)。

③ 研究发现, 积碳反应会导致催化剂失活, 为使 $\text{Ni}-\text{CaO}-\text{ATP}$ 催化剂再生, 不同条件下处理催化剂后再使用时, 甘油催化重整制氢的产率与时间的关系如图 21 所示:

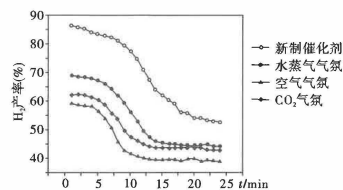


图 21

在 _____ 条件下催化剂恢复活性的效果最好, 该过程中催化剂恢复活性的原因是 _____ (结合方程式解释)。

30. (15 分) Robinson 环化反应是一种构筑六元环的反应, 由英国牛津大学化学家罗伯特·罗宾逊发明, 在萜类化合物的人工合成中具有重要意义。关于 Robinson 环化反应的过程示例如图 22 所示:

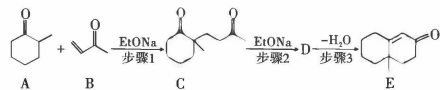


图 22

已知: Robinson 环化反应的反应机理是在碱性条件下, 羰基邻位碳上的 $\text{C}-\text{H}$ 键易断裂而引发反应。

(1) B 中可能同一平面的原子数最多有 _____ 个, E 中含有 _____ 个手性碳。

(2) Robinson 环化反应经历了三个步骤, 三个步骤中的反应类型依次是 _____、加成反应、_____, D 的结构简式是 _____。

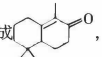
(3) 反应过程中发生反应的含氧官能团名称是 _____。

(4) 步骤 1 中的反应位置可能发生变化, 其他反应历程完全一致, 得到 E 的同分异构体 F, F 的结构简式是 _____。

(5) 有机化合物 M 是相对分子质量比 E 小 28 的芳香族化合物, 写出满足下列条件的 M 的同分异构体的结构简式: _____。

i. 与 FeCl_3 溶液显色

ii. 核磁共振氢谱显示 5 组峰, 峰面积之比为 6:2:2:1:1

(6) 参考 Robinson 环化反应, 若需要合成 , 则原料选择 _____ (填序号)。



31. (12 分) 某些植物在 24h 昼夜周期中, 日照长度短于一定时数才能开花, 这样的植物称为短日植物, 日照长度长于一定时数才能开花, 这样的植物称为长日植物。图 23 表示对甲植物进行不同光照处理下其开花情况。

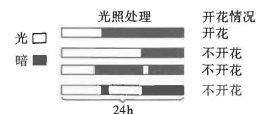


图 23

回答下列问题:

(1) 据图分析, 甲植物属于 _____ 植物。为使甲植物开花, 对其进行人工暗处理的要求是 _____。

(2) 为进一步研究叶片是否是甲植物感受光周期性变化的部位, 研究人员对顶部花芽和下部叶片进行了不同处理, 结果如图 24 所示。

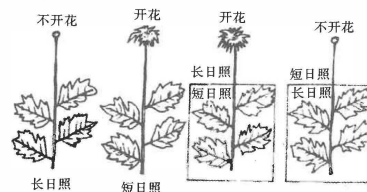


图 24

依据实验结果,可知叶片_____ (填“是”或“不是”)感受光周期性变化的部位,判断的依据是_____。

(3)该植物捕获的光的用途是_____。
除光外,_____ (答出2点)等环境因素都会影响植物的生命活动。

32. (10分)反义RNA可以通过碱基互补配对与mRNA的某一片段结合,形成互补的双链阻断相关基因的表达。回答下列问题:

(1)若合成mRNA的DNA模板链某一片段的碱基序列是5'-AATTGGCCG-3',则能与该片段转录形成的mRNA通过碱基互补配对结合的反义RNA的碱基序列是5'-_____ -3'。

(2)若要阻断胰岛素基因的表达,则应将人工合成的反义RNA导入_____细胞。该反义RNA用放射性同位素标记,①若在细胞质未检测到放射性,则该反义RNA与mRNA结合后阻断胰岛素基因表达最可能的原因是_____;②若在细胞质中检测到放射性,而核糖体中未检测到放射性,则该反义RNA与mRNA结合后阻断胰岛素基因表达最可能的原因是_____;③若在核糖体中检测到放射性,则该反义RNA与mRNA结合后阻断胰岛素基因表达最可能的原因是_____。

33. (10分)某些刺激会使脑部的神经元产生兴奋并释放多巴胺,引发突触后膜Na⁺内流,最终会刺激大脑中的“奖励”系统,使人产生愉悦感。冰毒(主要成分为甲基苯丙胺)是一种强效的精神兴奋剂,能够干扰这个调控过程,最终导致吸食者产生强烈的依赖性。回答下列问题:

(1)当兴奋传到神经元的轴突末梢时,储存多巴胺的_____就会向突触前膜移动,通过_____方式将多巴胺释放到突触间隙中。多巴胺与突触后膜上的受体结合后,引发膜内的电位变化是_____。

(2)正常情况下,突触间隙中的多巴胺在发挥完作用后可通过_____ (填“突触前膜”或“突触后膜”)回收至神经元内。吸食甲基苯丙胺后突触间隙的多巴胺浓度增加,可能的原因是_____ (答出两点)。

(3)研究表明,长期吸食甲基苯丙胺会使突触后膜上多巴胺受体的数量_____,从而影响机体正常的神经活动,使人体产生毒品依赖。

34. (10分)某化工厂的废水中含有尿素、重金属等污染物,直接排放可能使当地生物受到污染物的毒害。回答下列问题:

(1)处于生态平衡的生态系统具有结构平衡、_____平衡和_____平衡的特征。大量废水排入河道以后,引起水质急剧下降,采取的废水入水口封闭等措施没有明显效果,水质仍然较差,从生态系统稳定性的角度分析,可能的原因是_____。

(2)研究小组为降低废水中的总氮量,防止其排入河道后导致富营养化,对当地废水处理系统进行了设计,如图25所示。

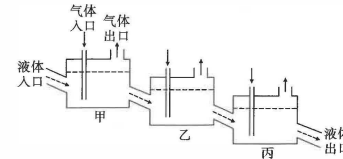


图25

该废水处理系统要加入硝化细菌、尿素分解菌和反硝化细菌(能将NO₃⁻还原成N₂),则甲、乙、丙中加入的主要微生物分别是_____。

(3)此外,化工厂排出的废水中还含有重金属污染物,重金属污染_____ (填“是”或“不是”)全球性的,原因是_____。

35. (12分)我国是世界上啤酒生产和消费大国。啤酒是以大麦为主要原料经酵母菌发酵制成,啤酒生产的简要流程如图26所示,制麦时用赤霉素溶液浸泡大麦种子,糖化主要是将麦芽中的淀粉等有机物水解为小分子。分析回答下列问题:

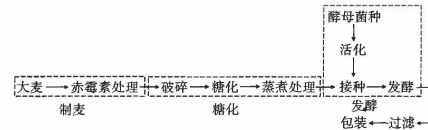


图26

(1)可利用接种环在_____ (填“固体培养基”或“液体培养基”)表面连续划线得到酵母菌的纯培养物,连续划线的目的是_____。

经数次划线后培养,可分离得到单菌落,获得单菌落后,可根据菌落的形状、大小、颜色等特征来初步区分不同种的微生物,原因是_____。

(2)制麦时用赤霉素溶液浸泡未发芽的大麦种子,目的是_____,以利于糖化过程的进行。

(3)糖化后获得的糖浆要进行煮沸,目的是_____。

(4)影响啤酒风味的因素除了菌种外,还可能是_____ (答出两点)等。

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](https://www.zizzs.com)。



 微信搜一搜

 自主选拔在线