

2022~2023 学年高三核心模拟卷(中)

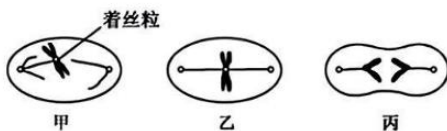
理科综合(三)

注意事项:

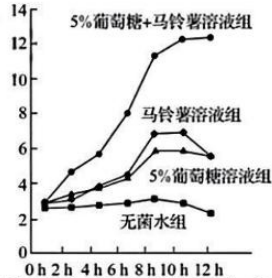
1. 本卷满分 300 分,考试时间 150 分钟。答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在试题卷和答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答:每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答:用签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后,请将本试题卷和答题卡一并上交。
5. 可能用到的相对原子质量是: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Ti 48 Co 59 Cu 64

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。

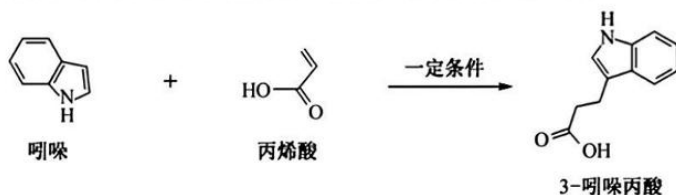
1. 肝脏是人体重要的代谢器官,人体中多余的糖类在肝脏中被加工成为脂肪后,会被载脂蛋白运输到全身各处脂肪细胞。下列有关人体中糖类和脂质的叙述,错误的是
 - A. 人体中多余糖类在胰高血糖素的作用下转化为脂肪
 - B. 胆固醇属于脂质,在人体内可参与血液中脂质的运输
 - C. 葡萄糖可转化为糖原贮存,同质量的脂肪比糖原贮能多
 - D. 若人体内的载脂蛋白含量减少,则很可能会导致脂肪肝
2. 叶绿体是卡尔文循环的场所,CO₂ 经过固定可产生三碳糖,三碳糖一部分在叶绿体基质经过一系列变化转变成淀粉,另一部分通过转运器转运到细胞质基质,在细胞质基质中转变成蔗糖,同时释放出 Pi,转运器每运出一个三碳糖需运进一个 Pi 作为交换。下列相关叙述错误的是
 - A. 卡尔文循环需光反应提供 ATP 和 NADPH
 - B. 若光照突然停止,则短时间内三碳糖含量增加
 - C. 叶绿体中淀粉的积累会导致卡尔文循环速率变慢
 - D. 若合成三碳糖的速率超过 Pi 运进叶绿体的速率,则淀粉合成量减少
3. 着丝粒是由 DNA 与蛋白质组成的复合物,是真核生物中连接两条染色单体的重要功能位点。下图甲、乙、丙表示细胞分裂过程中细胞中的一条染色体及其着丝粒的变化。下列相关叙述错误的是



- A. 正常人体造血干细胞中含有的着丝粒数应为 46 或 92 个

- B. 丙中染色体数目和 DNA 含量变化均由着丝粒分裂导致
 C. 有丝分裂和减数分裂过程中均会出现甲、乙、丙图示的变化
 D. 减数分裂过程中非同源染色体自由组合的时期不会发生图示变化
4. 甜瓜($2n$)属于雌雄同株异花作物,自然状态下需要蜜蜂等小动物帮助其传粉才能够坐瓜(果)。其果皮颜色有青色、深绿色,由等位基因 A/a 控制;果肉颜色有白色、橙色,由等位基因 B/b 控制。现有纯合深绿果皮橙果肉和纯合青果皮白果肉亲本杂交, F_1 为深绿果皮橙果肉, F_1 自交, F_2 中深绿果皮:青果皮=3:1,橙果肉:白果肉=3:1。不考虑突变和互换。下列关于甜瓜果皮、果肉颜色遗传的分析,正确的是
- A. 若 F_2 中只有两种表型,则果皮、果肉颜色遗传不遵循孟德尔定律
 B. F_1 的基因型为 AaBb, F_2 中结深绿果皮甜瓜植株的基因型应有四种
 C. 若 F_2 结深绿果皮甜瓜植株中纯合子占 1/9,则 F_1 共产生四种比例相等的配子
 D. 若两对等位基因位于同一对同源染色体上,则基因 A 和 b 在同一条染色体上
5. 欲探究影响培养液中酵母菌种群数量变化的因素,某生物兴趣小组同学进行了相关实验,实验结果如图所示。下列相关分析正确的是
- A. 该实验的自变量为图中横坐标表示的不同取样时间
 B. 实验中每次取样前均应振荡试管,否则统计结果会偏大
 C. 在较高营养条件下,酵母菌的种群数量才会呈现“S”形增长
 D. 实验结果可说明马铃薯溶液比 5%葡萄糖溶液更适宜培养酵母菌
- 
- | 取样时间 (h) | 5%葡萄糖+马铃薯溶液组 | 马铃薯溶液组 | 5%葡萄糖溶液组 | 无菌水组 |
|----------|--------------|--------|----------|------|
| 0 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 2 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| 4 | 8 | 5 | 4.5 | 3 |
| 6 | 11 | 6 | 5 | 3 |
| 8 | 12.5 | 7 | 5.5 | 3 |
| 10 | 12.5 | 7 | 5.5 | 3 |
| 12 | 12.5 | 6 | 5 | 3 |
6. 生态金字塔根据营养级绘制,生态金字塔包括能量金字塔、生物量(有机物总干重)金字塔和数量金字塔。某人工桃园存在桃粉蚜、斑叶螨以及桃潜叶蛾等果树害虫,各类动物的数量保持相对稳定。下列关于桃园生态金字塔的叙述,错误的是
- A. 桃树和害虫构成的数量金字塔呈倒金字塔形,底部桃树较少,顶部害虫最多
 B. 桃园中生物量金字塔为上窄下宽,桃树的生物量大于桃园所有害虫的生物量
 C. 能量金字塔中桃粉蚜、斑叶螨以及桃潜叶蛾位于第二营养级,属于初级消费者
 D. 桃园爆发桃潜叶蛾灾害时,能量金字塔和生物量金字塔将与数量金字塔形状相似
7. 化学与生活密切相关。下列叙述错误的是
- A. 硫磺香皂可以杀菌止痒,但不可以长期使用
 B. 亚硝酸钠可作为食品防腐剂,但不能过量
 C. 小吃面皮、凉粉(豌豆粉)的主要成分均为碳水化合物
 D. 乙醇可以用于杀菌消毒,且浓度越高杀菌效果越好
8. 合成氨工艺的一个重要工序是铜洗,其目的是用铜液[醋酸二氨合铜(I)、氨水]吸收在生产过程中产生的 CO 和 CO_2 等气体,其反应方程式为 $Cu(NH_3)_2 Ac + CO + NH_3 \rightleftharpoons [Cu(NH_3)_3 CO] Ac (Ac 为 CH_3COO)$ 。下列说法正确的是
- A. CO、 CO_2 均属于极性分子
 B. 基态 Cu^+ 核外电子排布式为 $[Ar]4d^{10}$
 C. 配离子 $Cu(NH_3)_2^+$ 中, Cu^+ 提供配位电子
 D. NH_3 的空间构型为三角锥形

9. 3-吡啶丙酸被证明具有治疗阿尔茨海默病的潜力。其一种制备方法如下：



下列有关说法正确的是

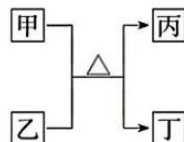
- A. 丙烯酸分子中碳的杂化类型仅一种
- B. 丙烯酸使溴水和酸性高锰酸钾溶液褪色原理相同

C. 吡啶与 互为同分异构体

D. 1 mol 3-吡啶丙酸可与 5 mol H₂ 发生加成反应

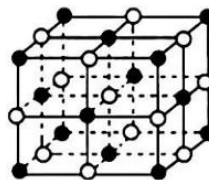
10. W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的短周期主族元素，甲、乙、丙、丁均是由前 3 种元素组成的二元“10 电子”微粒，能发生如图转化，Z 的原子半径是所有短周期主族元素中最大的。下列说法错误的是

- A. 简单离子半径大小：Y < X < Z
- B. W、X、Y 三种元素可形成离子化合物
- C. W 与 Z 形成的化合物具有强还原性
- D. 第一电离能大小：X > Y > Z



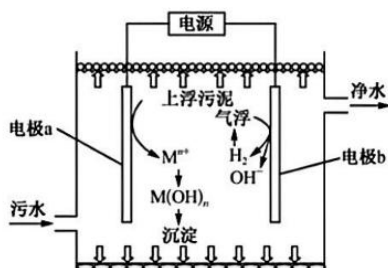
11. 已知某离子晶体的晶胞结构如图所示，其摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，阿伏加德罗常数的值为 N_A ，晶体的密度为 $d \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。下列说法正确的是

- A. 晶胞中阴、阳离子的个数都为 14
- B. 该晶胞可能是 NaCl 晶体的晶胞
- C. 阴、阳离子的配位数都是 4
- D. 晶胞中两个距离最近的同种离子的核间距为 $\sqrt[3]{\frac{4M}{dN_A}} \text{ cm}$

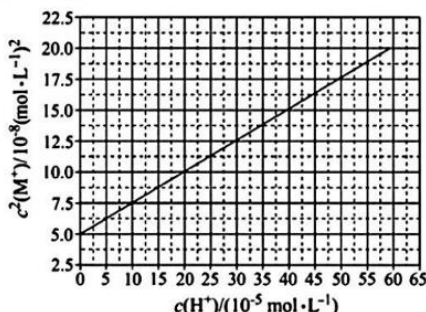


12. 利用“电絮凝-电气浮法”可实现污水的净化，装置如图所示。下列说法正确的是

- A. 电极 a 与外接电源的负极相连
- B. 电极 a 的材料可以是 Na、Fe、Al 等金属单质
- C. 阴极电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$
- D. 每生成 1 mol $\text{M}(\text{OH})_n (n=3)$ ，理论上生成 33.6 L H₂



(第 12 题)

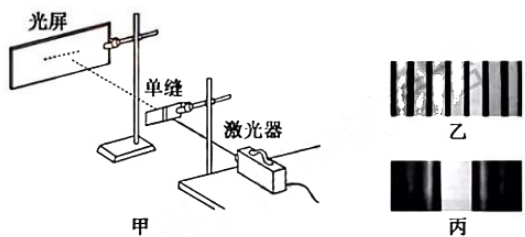


(第 13 题)

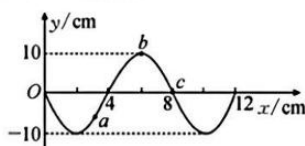
13. HA 是一元弱酸,难溶盐 MA 的饱和溶液中 $c(M^+)$ 随 $c(H^+)$ 而变化(M^+ 不发生水解)。实验发现,常温下 $c^2(M^+) \sim c(H^+)$ 为线性关系,如图中实线所示。下列叙述错误的是
- A. 溶液 pH=4 时, $c(M^+) < 3.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 B. 常温下, MA 的溶度积: $K_{sp}(MA) \approx 5.0 \times 10^{-8}$
 C. 若溶液 pH=7 时,则溶液中一定有 $c(M^+) = c(A^-)$
 D. 常温下, A^- 的水解常数 $K_h(A^-) \approx 5 \times 10^{-11}$

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。

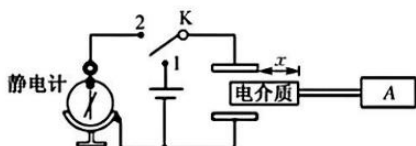
14. 核电池利用放射性同位素衰变时释放的核能,能持续使用几十年,其核反应原理之一为 ${}_{92}^{234}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{230}\text{Th} + X$ 。则下列说法正确的是
- A. X 为 ${}_{2}^4\text{He}$
 B. ${}_{92}^{234}\text{U}$ 的质量等于 ${}_{90}^{230}\text{Th}$ 和 X 的总质量
 C. 环境的压强越大, ${}_{92}^{234}\text{U}$ 的半衰期越大
 D. X 的穿透能力很强,可以穿透几毫米厚的铝板
15. 如图甲,让激光束通过一个狭缝,观察到光屏上出现单色条纹图样。现将狭缝略微加宽,下面关于本实验说法正确的是



- A. 将会观察到乙图样
 B. 光屏上条纹更宽
 C. 光屏上条纹更窄
 D. 该现象说明光具有粒子性
16. 如图所示为一列简谐横波在 t_0 时刻的波形图,已知波速为 0.2 m/s,以下说法正确的是
- A. 波源的振动周期为 0.8 s
 B. 经过 0.1 s,质点 a 通过的路程为 10 cm
 C. 经过 0.1 s,质点 b 沿传播方向前进 2 cm
 D. 若质点 a 比质点 b 先回到平衡位置,则波沿 x 轴负方向传播



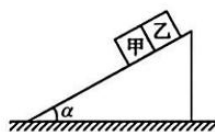
17. 如图所示的电路,电介质板与被测量的物体 A 相连,当电介质向左或向右移动时,通过相关参量的变化可以将 A 定位。开始单刀双掷开关接 1,然后将单刀双掷开关接 2。则下列说法正确的是
- A. 开关接 1 时, x 增大,平行板电容器的电荷量增大
 B. 开关接 1 时, x 增大,电路中的电流沿顺时针方向
 C. 开关接 2 时, x 减小,静电计的指针偏角减小
 D. 开关接 2 时, x 减小,平行板间的电场强度不变



18. 如图所示,倾角为 α 、质量为 M 的斜面体放在水平面上,两质量均为 m 的物体甲、乙紧靠在一起放在斜面体上,物体甲与斜面体之间的动摩擦因数为 μ ,物体乙与斜面体之间的摩擦力可忽略不计,现将两物体由斜面体的顶端静止释放,两物体沿斜面体向下滑动,斜面体始终保持静止,重力加速度为 g 。

则下列说法正确的是

- A. 两物体的加速度为 $g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha$
- B. 物体甲对物体乙的弹力为 $\mu mg \cos \alpha$
- C. 地面所受的压力为 $Mg + mg \cos \alpha (2\mu \sin \alpha + \cos \alpha)$
- D. 地面所受的摩擦力为 $mg \cos \alpha (2\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$

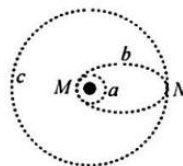


19. 关于布朗运动、扩散现象,下列说法中正确的是

- A. 布朗运动和扩散现象都需要在重力作用下才能进行
- B. 布朗运动是固体微粒的运动,反映了液体或气体分子的无规则运动
- C. 布朗运动和扩散现象只能在重力作用下进行
- D. 扩散现象直接证明了“物质分子在永不停息地做无规则运动”,而布朗运动间接证明了这一观点

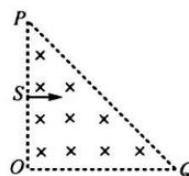
20. 2020年6月25日2时09分我国在西昌卫星发射中心成功发射第46颗北斗导航卫星,使其进入倾斜地球同步轨道,这是北斗三号系统的第21颗组网卫星.如图所示为发射“北斗三号”的示意图,“北斗三号”经两次变轨后最终进入倾斜同步轨道c.下列说法正确的是

- A. “北斗三号”在椭圆轨道b的运行周期小于在倾斜同步轨道c的运行周期
- B. “北斗三号”在轨道a上过M点的速度小于在轨道b上过N点的速度
- C. “北斗三号”在轨道b上过N点的加速度小于在轨道c上过N点的加速度
- D. “北斗三号”在轨道b上运行时单位时间内与地心连线扫过的面积小于在轨道c上运行时单位时间内与地心连线扫过的面积



21. 如图所示的三角形区域内存在垂直纸面向里的匀强磁场,其中 $\angle O = 90^\circ$ 、 $OQ = OP = 2d$,S为OP的中点,S处的粒子发射源以垂直OP和磁场的方向发射一系列速率不同的电子,电子的比荷为k,已知磁场的磁感应强度大小为B,忽略电子的重力以及电子间的相互作用.则下列说法正确的是

- A. 电子的速率 $v = Bkd$ 时,电子从距离Q点d处离开磁场
- B. 从PQ离开的电子的最小速率为 $v = \sqrt{2} Bkd$
- C. 从OP离开的电子的最大速率为 $v = \frac{Bkd}{2}$
- D. 从OP离开的电子,速率越大在磁场中运动的时间越短



三、非选择题:共174分。

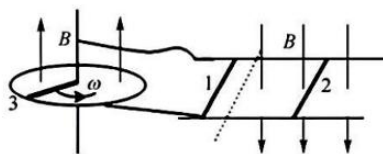
22. (6分)某实验小组的同学利用如图甲所示的实验装置完成了“向心力与线速度关系”的探究,将小球用质量不计的细线系于固定在铁架台上的力传感器上,小球的下端有一宽度为d的遮光片,测得小球的直径为D、线长为L,重力加速度用g表示.

请回答下列问题:



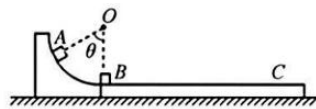
25. (15分) 如图所示, 两间距为 l 、足够长的平行导轨固定在水平面上, 两导轨的左侧分别与半径为 r 的导体环以及导体环中轴相连接, 长为 r 、阻值为 R 的导体棒 3 放在导体环的中轴与环上, 导体环所在的平面以及导轨虚线的右侧存在垂直环面和导轨平面的匀强磁场, 方向如图所示, 磁感应强度大小均为 B . 两根长度均为 l 、质量均为 m 、阻值均为 R 的导体棒 1、2 垂直导轨放置并保持良好的接触, 其中导体棒 1 在虚线的左侧, 导体棒 2 在虚线的右侧, 忽略一切摩擦以及导轨、导线、导体环的电阻, 现使导体棒 3 以恒定的角速度 ω 逆时针转动.

- (1) 欲使导体棒 2 静止, 应在导体棒 2 上加一水平外力, 求该外力的大小;
- (2) 断开导轨与导体环的连接, 使导体棒 2 在第(1)问中的外力作用下由静止开始运动, 当通过导体棒 1 某横截面的电荷量为 q 时, 导体棒 2 的速度为 v , 求导体棒 2 上产生的焦耳热.



26. (20分) 如图所示, 质量为 $M=1\text{ kg}$ 的长木板 C 放在水平面上, 其左端放置一可视为质点、质量为 $m=1\text{ kg}$ 的物体 B , 且长木板的左端靠近固定在水平面上的带有 $\frac{1}{4}$ 弧形槽的物块, 弧形槽的半径为 $r=1.6\text{ m}$, 另一可视为质点、质量为 $m=1\text{ kg}$ 的物体 A 放在弧形槽上, 释放瞬间, 物体 A 与弧形槽圆心 O 的连线与竖直方向的夹角为 $\theta=60^\circ$, 物体 A 滑到弧形槽的最低点与物体 B 发生弹性碰撞, 经过一段时间, 物体 B 刚好相对长木板 C 静止在其最右端, 此时在长木板 C 上施加一水平向右且大小为 $F=14\text{ N}$ 的恒力, 经时间 $t_0=1\text{ s}$ 将恒力撤走. 已知物体 B 与长木板 C 之间的动摩擦因数为 $\mu_1=0.5$, 长木板 C 与水平面之间的动摩擦因数为 $\mu_2=0.1$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 物体 A 与弧形槽之间的摩擦可忽略不计. 求:

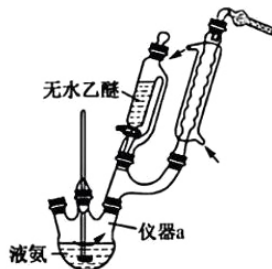
- (1) 物体 A 与物体 B 碰前瞬间对弧形槽的压力以及碰后物体 B 的速度;
- (2) 长木板 C 的长度;
- (3) 从碰撞结束到恒力撤走的瞬间, 整个系统因摩擦而产生的热量.



27. (15分)氨基钠(NaNH_2 ,易潮解和被氧化等)是制取靛青染料、肼和氰化钠等工业品的原料。回答下列问题:

(1)氨基钠的制备

实验室可由钠和液氨在三价铁离子催化下制备氨基钠,实验过程如下:向 500 mL 仪器 a 中加入 300 mL 无水液氨,搅拌下加入 0.5 g 钠,溶液显蓝色,然后加入 0.5 g 硝酸铁粉末作为催化剂,30 min 内再加入 13.3 g 切成小块的钠,当钠转化成氨基钠后,溶液由蓝色变为灰色悬浊液,从滴液漏斗中加入足量无水乙醚,使液体体积保持在 300 mL 左右,升温蒸出氨,当氨几乎全部蒸完,搅拌氨基钠悬浊液,加热回流 5 min,然后冷却到室温,得到含 23.4 g 氨基钠的悬浊液。实验装置(夹持仪器已省略)如下:



- ①仪器 a 的名称为_____。
- ②球形冷凝管上方的干燥管的作用是_____。
- ③写出钠与液氨反应生成氨基钠的化学方程式:_____。

(2)氨基钠的性质探究

将少量的氨基钠加入一定量水中,反应剧烈,同时生成一种刺激性气味气体和一种强碱。该反应的化学方程式为_____,实验室保存氨基钠的方法是_____。

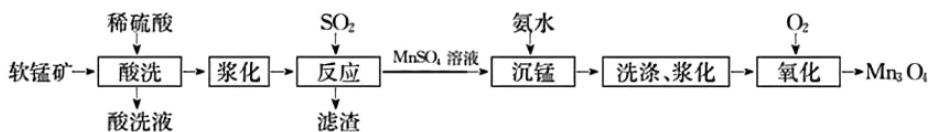
(3)氨基钠的应用

氨基钠与 N_2O 在 190°C 下反应可制备叠氮化钠(NaN_3)。取叠氮化钠粗品和 NaOH 固体溶于少量水中,加热浓缩,析出叠氮化钠过滤后,再重结晶可得精制的叠氮化钠。精制过程中,加入氢氧化钠的目的是_____;重结晶需要用到玻璃仪器有_____、酒精灯。

(4)氨基钠的含量测定

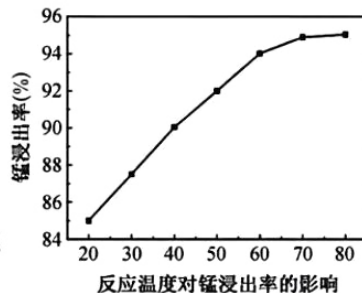
称取 a g 氨基钠粗品,溶于去离子水中,加热蒸出气体并吸收于硼酸(H_3BO_3 ,一元弱酸)溶液中,以甲基红—亚甲基蓝为指示剂(变色范围 5.2~5.6),用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硫酸滴定,滴定前后读数分别为 $V_1 \text{ mL}$ 、 $V_2 \text{ mL}$ 。氨基钠粗品中氨基钠的含量为_____ (用含 V_1 、 V_2 、 c 、 a 的代数式表示)。已知:
 $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{BO}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_3\text{BO}_3$; $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_3\text{BO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_3\text{BO}_3$ 。

28. (14分)用软锰矿(主要成分 MnO_2 ,还含有 Fe、Mg 元素等主要杂质以及 SiO_2) 制备 Mn_3O_4 的一种工艺流程如图所示:



回答下列问题:

- (1)基态 Mn 原子和 Fe 原子核外未成对电子数之比为_____。
- (2)“反应”的方程式为_____;该步骤反应温度对锰浸出率的影响如图所示,从 60°C 到 80°C 过程中,浸出率没有显著提升的原因是_____;滤渣的主要成分为_____ (填化学式)。
- (3)“沉锰”时,生成 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Mn}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4$ (难溶于水)。写出生成 $\text{Mn}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4$ 的离子方程式:_____。



(4)上述流程中有两步“浆化”的目的是_____。

(5)“氧化”时,向悬浊液[含 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Mn}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4$]通入 O_2 ,悬浊液的 pH 值随氧化时间的增大而下降,其原因是_____ (结合氧化时离子方程式解释)。

29. (14分)丙烷脱氢制备丙烯是化学工业重要反应。回答下列问题:

已知: I. $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -2220 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;

II. $\text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \frac{9}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -2058 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;

III. $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

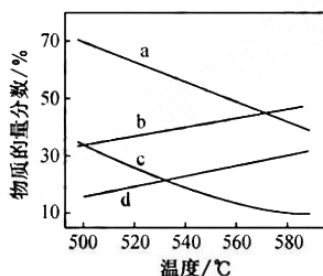
(1)反应 $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)在一定温度下,向体积固定的密闭容器中加入 C_3H_8 ,发生反应: $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 。

下列说法正确的是_____ (填字母)。

- A. 平衡时向容器中充入惰性气体,平衡逆向移动
- B. 混合气体的密度保持不变时,说明反应体系已达到平衡
- C. 平衡时 H_2 的体积分数可能大于 50%
- D. 增大 C_3H_8 的起始浓度,则其平衡时转化率降低

(3)总压分别为 100 kPa、10 kPa 时发生反应: $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$,平衡体系中 C_3H_8 和 C_3H_6 的物质的量分数随温度变化关系如图所示。

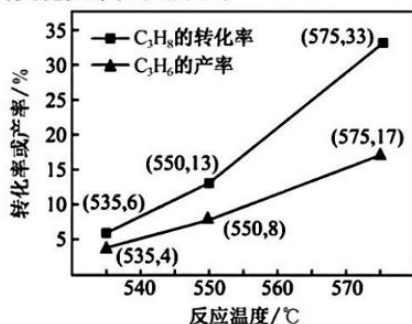


①100 kPa 时, C_3H_8 和 C_3H_6 的物质的量分数随温度变化关系的曲线分别是_____、_____。

②某温度下,在刚性容器中充入 C_3H_8 ,起始压强为 10 kPa,平衡时总压为 13.3 kPa,该温度下,此反应的平衡常数 $K_p =$ _____ kPa (用分压代替平衡浓度,分压=总压×物质的量分数,保留一位小数)。

(4)丙烷氧化脱氢法制备丙烯主要反应如下: $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。

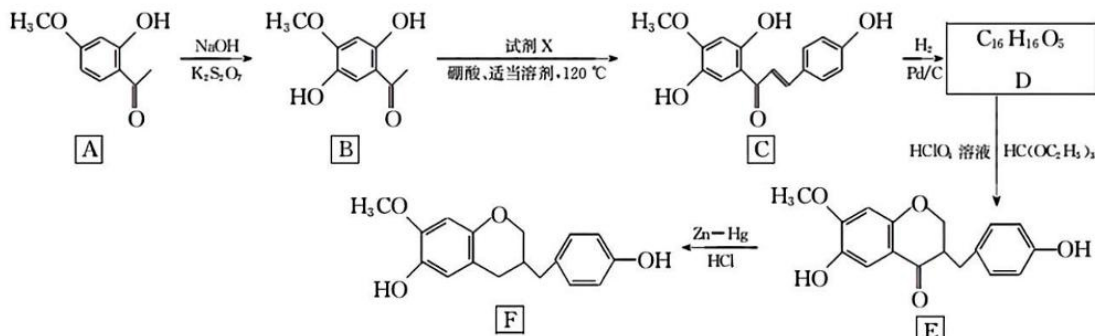
在催化剂作用下, C_3H_8 氧化脱氢除生成 C_3H_6 外,还生成 CO 、 CO_2 等物质。单位时间内 C_3H_8 的转化率和 C_3H_6 的产率随温度变化关系如图所示。



【高三核心模拟卷(中)·理综(三) 第9页(共12页)】

- ① C_3H_8 的转化率随温度升高而上升的原因是_____。
- ② 575 °C 时, C_3H_6 的选择性为_____ (C_3H_6 的选择性 = $\frac{C_3H_6 \text{ 的物质的量}}{\text{反应的 } C_3H_8 \text{ 的物质的量}} \times 100\%$, 保留三位有效数字)。
- ③ 基于本题上图所示信息, 提高 C_3H_6 选择性的措施是_____。

30. (15分) 有机物 F 具有重要的生理作用, 一种以 A 为原料合成 F 的工艺流程如下:



已知: $RCHO + R'COCH_3 \xrightarrow{\text{硼酸, 适当溶剂, } 120^\circ\text{C}} RCH=CHCOR' + H_2O$, 其中 R, R' 为 H 原子或烷基。

回答下列问题:

- (1) A 中官能团的名称有(酚)羟基、醚键和_____。
- (2) A → B, C → D 的反应类型分别是_____、_____。
- (3) 试剂 X 的分子式为 $C_7H_6O_2$, 写出 X 的结构简式:_____。
- (4) D 的结构简式为_____。
- (5) 若 A → E, E → F 的产率分别为 60%、80%, 则 A → F 的总产率为_____。
- (6) 化合物 A 有多种同分异构体, 其中能发生银镜反应, 且能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应以及能发生水解反应的二取代芳香化合物的同分异构体共有_____种(不含立体异构), 其中核磁共振氢谱上显示 6 组峰且峰面积之比为 2 : 2 : 2 : 2 : 1 : 1 的物质的结构简式为_____。
- (7) 写出以 c1ccc(cc1)CCl 和 CC(=O)C 为原料制备 c1ccc(cc1)CCCC 的合成路线流程图:_____ (无机试剂任用)。更多试题与答案, 关注微信公众号: 三晋高中指南

31. (9分) 为研究复合气调包装对大蒜鳞茎细胞呼吸及相关生理活动的影响, 某研究团队在 4 °C、 O_2 体积分数 3.5% 的贮藏条件下, 研究了 CO_2 体积分数分别为 5%、8%、11%、14% 对大蒜(含乙醇脱氢酶)呼吸作用强度、乙烯释放速率的影响, 结果如图所示。回答下列问题:

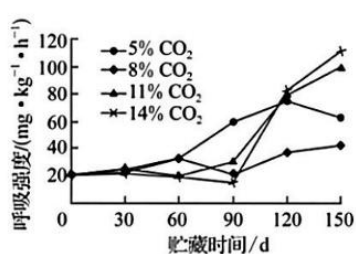


图 1

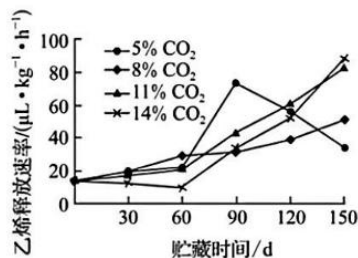


图 2

【高三核心模拟卷(中)·理综(三) 第10页(共12页)】

- (1)该实验是否符合对照原则,并请说明理由。_____。
- (2)乙烯被称为植物激素,是因为_____;乙烯含量升高是否是细胞呼吸速率激增导致,请据图判断并说明判断的理由。_____。
- (3)请写出大蒜在贮藏运输期间细胞呼吸产生的对细胞有害物质的总反应式:_____ (底物为葡萄糖)。若将大蒜鳞茎置于密封袋中_____ (填“会”或“不会”)出现鼓包胀气现象。
- (4)由实验结果推测,长时间贮藏大蒜鳞茎的最佳条件应为_____。
32. (8分)大电导机械敏感性离子通道(MscL)是细菌上的一种机械敏感性离子通道,起到紧急释放阀门的作用。在不同 pH 环境下,pH 调控化合物会表现出不同的带电性质:带正电荷、带负电荷或不带电荷。将这些化合物修饰在 MscL 蛋白的某种突变体上,当 pH 调控化合物不带电荷时,并不影响孔道区疏水性,MscL 保持关闭,而当 pH 调控化合物带电荷时,孔道区变得亲水,使 MscL 开放。这样通过改变周围环境的 pH 就可改变孔道区的亲疏水性,从而调控 MscL 通道的开放与关闭。回答下列问题:
- (1)细菌中合成 MscL 涉及的细胞器有_____;从结构上分析,pH 调节 MscL 的打开和关闭是通过改变 MscL 的_____实现,且该过程_____ (填“可逆”或“不可逆”)。
- (2)不同波长的光也能调控 MscL 的开闭,其作用机理与 pH 调控的机理类似。请推测不同波长的光对 MscL 调控的机理为_____。
- (3)某生物兴趣小组欲探究使大肠杆菌上 MscL 开放程度最大的 pH 值,请设计实验并预期实验结论:
实验基本操作思路:_____;
预期实验结论:_____。
33. (11分)CAR-T 细胞疗法是在体外利用基因工程的方法修饰患者外周血 T 细胞,使 T 细胞表面稳定表达 CAR 结构靶向识别肿瘤细胞表面的抗原,并分泌杀伤性细胞因子。修饰后的 T 细胞经体外扩增培养后回输到患者体内进行肿瘤治疗。CAR-T 细胞疗法已广泛应用于临床恶性血液肿瘤领域。回答下列问题:
- (1)人体 T 细胞成熟的场所是_____。在体液免疫反应中辅助性 T 细胞的作用是_____。
- (2)CD19 是 B 淋巴细胞表面表达的一种 CD 分子。除浆细胞外,所有 B 细胞系、B 细胞淋巴瘤细胞都会表达该分子。Kymirah 是一种靶向 CD19 的 CAR-T 细胞免疫疗法产品,对 B 细胞淋巴瘤具有 83%的缓解率,但治疗过程中通常需要补充免疫球蛋白,理由是_____。
- (3)CAR-T 细胞治疗也面临诸多挑战,对实体瘤的治疗效果不佳。其影响因素可能是_____。
- ①CAR-T 细胞不能在体内大量增殖
②实体瘤细胞可进行无氧呼吸
③CAR-T 细胞进入实体瘤组织内部受限制
④实体瘤细胞与正常细胞表达多种相同受体
⑤部分实体瘤细胞缺失淋巴因子受体

34. (11分) α_1 -抗胰蛋白酶(AAT)是人类血浆中最重要的蛋白酶抑制剂,能抑制多种蛋白酶、尿激酶、纤溶酶和凝血酶等活性,保护机体正常细胞和器官不遭受蛋白酶损伤,维持机体内环境的稳态。血浆中的AAT主要由肝脏合成,AAT基因缺陷将导致AAT合成减少从而引发一系列病症,使患者出现肝硬化、肝功能衰竭和肺气肿等现象。如图1是某AAT缺乏症患者的遗传家系图。回答下列问题:

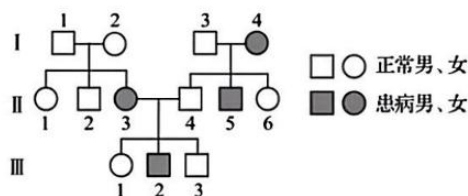


图1

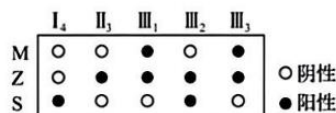
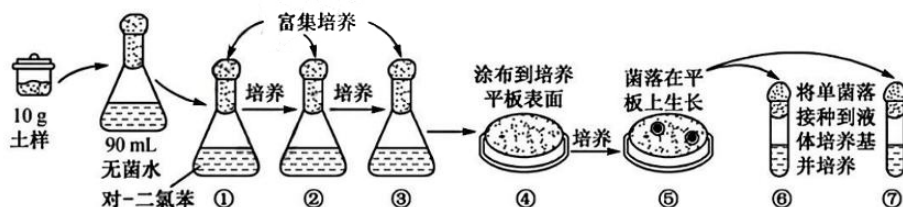


图2

- (1)通过DNA测序发现AAT基因的突变多达100多种,AAT基因突变后形成_____,这些基因组成Pi系统。Pi^M是正常的AAT基因,绝大多数正常人是Pi^M纯合子(基因型为Pi^MPi^M)。Pi^Z基因纯合个体血浆中的AAT重度缺乏,Pi^S基因纯合个体血浆中的AAT轻度缺乏,均出现AAT缺乏症。由图1可知,AAT缺乏症的遗传方式为_____。
- (2)医生对该家系部分个体进行了Pi^M、Pi^Z和Pi^S基因检测,阳性表示检测到该基因,阴性表示检测不到该基因,结果如图2所示。II₄的基因型是_____。III₂的致病基因来源于I代的_____。理论上分析,I₄、II₃、III₂的血清中AAT浓度由高到低的排列顺序为_____。若III₃与基因型相同的女性结婚,所生的正常孩子中含有Pi^Z基因的概率是_____。
35. (15分)对-二氯苯(PDCB)是一种对土壤、水体和大气能造成污染的有机物,并且在水生生物中可发生生物富集作用。研究人员从土壤中分离出能降解PDCB的微生物,过程如图所示。回答下列问题:



- (1)过程③与过程④使用的培养基中含有的不同成分为_____。配制的培养基需采用_____法进行灭菌。
- (2)从功能上讲,本实验所使用的富集培养基属于_____培养基。①~③富集培养的目的是_____。富集培养过程中,需要将三角瓶置于30℃、180 r/min摇床中振荡培养1~2天,摇床振荡的目的是_____ (答两点)。
- (3)若要设计实验验证该实验分离出的细菌只能利用PDCB作为碳源,实验对照的设计思路是_____ ;实验中最可能出现的结果是_____。

生物部分(三)

1. A 食物中的糖类经过消化吸收进入血液,血液中的葡萄糖在胰岛素的作用下可转化为脂肪,A 错误;胆固醇属于脂质,在人体内可参与血液中脂质的运输,B 正确;葡萄糖可转化为糖原贮存,同等质量下脂肪比糖原贮存的能量多,C 正确;载脂蛋白可将肝脏中的脂肪运输到全身各处脂肪细胞,若其含量减少,大量脂肪堆积在肝脏,会导致脂肪肝,D 正确。
2. D 光反应为卡尔文循环提供 ATP 和 NADPH,A 正确;若光照突然停止,短时间内 CO_2 固定速率不变, C_3 还原受阻,故短时间内三碳糖含量增加,B 正确;淀粉是卡尔文循环的产物,若其积累过多,会导致卡尔文循环速率变慢,C 正确;若合成三碳糖的速率超过 P_i 转运进叶绿体的速率,即三碳糖运出叶绿体减少,用于合成淀粉的三碳糖增多,从而使淀粉合成量增加,D 错误。
3. B 人体中有 23 对、46 条染色体,正常情况下含有 46 个着丝粒,在有丝分裂后期着丝粒分裂,则会含有 92 个着丝粒,A 正确;丙图中染色体数目增加是着丝粒分裂导致的,但没有发生 DNA 含量的变化,B 错误;甲表示染色体散乱地分布于细胞中,乙表示染色体位于细胞中央,丙表示着丝粒分裂,染色体移向细胞两极,有丝分裂和减数分裂过程中均会出现图示变化,C 正确;减数分裂过程中非同源染色体自由组合发生在减数第一次分裂后期,而图示发生于减数第二次分裂过程中,D 正确。
4. C 由 F_1 表型可知,果皮的深绿色对青色为显性,果肉的橙色对白色为显性,故亲本基因型为 AABB,aabb 。若两对等位基因位于同一对同源染色体上,则 F_1 基因型为 AaBb , F_1 产生的配子为 AB,ab 两种, F_2 的表型及比例为深绿果皮橙果肉:青果皮白果肉=3:1,甜瓜果皮、果肉的遗传遵循孟德尔的分离定律,A 错误;若两对基因位于两对同源染色体上, F_1 基因型为 AaBb ,则 F_2 结深绿果皮甜瓜植株的基因型有 $\text{AABB,AABb,AAbb,AaBB,AaBb,Aabb}$,共 6 种,B 错误;若两对等位基因分别位于两对同源染色体上,则 F_2 结深绿果皮甜瓜植株中纯合子占 $1/9$, F_1 可产生四种比例均等的配子,C 正确;因亲本基因型为 AABB,aabb ,所以 A 基因和 b 基因不可能位于同一条染色体上,D 错误。
5. D 图中横坐标表示取样时间,但该实验的自变量包括培养时间、培养所用营养液的成分,A 错误;实验中每次取样前均应先振荡试管,以使菌体在培养液中均匀分布,否则,若在试管靠近上部取样,则会导致结果偏小,若在下部取样,则会导致结果偏大,B 错误;从图示可看出,三种营养液中,在一定的时间内均会出现“S”形增长,C 错误;比较马铃薯溶液和 5%葡萄糖溶液组,可看出马铃薯溶液组在培养 6 h 后菌体数量增加较 5%葡萄糖溶液组快,且峰值较高,D 正确。
6. D 桃树和害虫构成的数量金字塔呈倒置的金字塔形,底部桃树的数量较少,顶部害虫的数量较多,A 正确;桃园生物量金字塔上窄下宽,桃树的生物量最大,大于果园所有害虫的生物量,B 正确;桃粉蚜、斑叶螨以及桃潜叶蛾都是以桃树为食的害虫,属于能量金字塔的第二营养级,为初级消费者,C 正确;桃园爆发桃潜叶蛾灾害时,果园的能量金字塔和生物量金字塔都符合上窄下宽,而数量金字塔形状则相反,D 错误。

31. (除注明外, 每空 1 分, 共 9 分)

(1) 符合(1分), 不同体积分数 CO_2 的处理为相互对照(1分)

(2) 它由植物体内产生, 能从产生部位运到作用部位, 是对植物的生长发育有显著影响的微量有机物 不是, (1分) 体积分数在 5% CO_2 浓度下, 乙烯释放速率的峰值出现在 90 d 时, 而细胞呼吸速率的峰值出现在 120 d 时, 乙烯含量升高发生于呼吸峰之前, 表明可能是乙烯增加导致细胞呼吸速率加快(2分)(合理即可)

(3) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2 + \text{少量能量}$ 会

(4) 4℃低温、3.5% O_2 、8% CO_2 (4℃低温、 O_2 体积分数为 3.5%、 CO_2 体积分数为 8%)

32. (除注明外, 每空 1 分, 共 8 分)

(1) 核糖体 空间结构 可逆

(2) 不同波长的光照可控制物质的带电性质, 从而通过影响 MscL 通道的亲疏水性来控制其开放与关闭(合理即可, 2分)

(3) 配制一系列不同 pH 值的细菌培养液, 将大肠杆菌分别置于不同 pH 值培养液中, 一段时间后分别检测并比较各组培养液中离子的吸收情况(2分) 培养液中离子减少最多那组对应的 pH 即为使大肠杆菌上 MscL 开放程度最大的 pH

33. (除注明外, 每空 2 分, 共 11 分)

(1) 胸腺 接受抗原刺激后通过表面的特定分子与 B 细胞结合, 激活 B 细胞(2分); 分泌细胞因子促进 B 细胞增殖、分化(2分)

(2) B 细胞系和 B 细胞淋巴瘤细胞都会表达 CD19, Kymirah 会杀伤患者正常的 B 细胞, 导致患者体内的抗体水平降低(3分)

(3) ①③④⑤

34. (除注明外, 每空 2 分, 共 11 分)

(1) (复) 等位基因(1分) 常染色体隐性遗传

(2) $\text{P}_1^M \text{P}_1^S$ I_1 或 I_2 、 I_4 $\text{I}_4 > \text{III}_2 > \text{II}_3$ 2/3

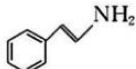
35. (除注明外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) 琼脂 湿热灭菌

(2) 选择 增加降解 PDCB 微生物的数量 使目的菌与营养物质、 O_2 充分接触; 增大培养液中溶解氧含量

(3) 将实验分离出的细菌分成两组, 一组接种到以 PDCB 为唯一碳源的培养基上, 另一组接种到不含 PDCB 而含其他有机碳源的培养基上作为对照(3分) 以 PDCB 作为唯一碳源的培养基中分离出能降解 PDCB 的单个菌落; 而对对照组的培养基上不能分离出降解 PDCB 的单菌落

化学部分(三)

7. D 硫磺香皂可以杀菌止痒,但硫磺本身是有毒物质,不建议长期使用硫磺皂,A项正确;亚硝酸钠可作为食品防腐剂,但不能过量,过量会引起中毒,B项正确;面皮和凉粉的主要成分均为淀粉,即碳水化合物,C项正确;乙醇浓度为75%的酒精消毒效果好,D项错误。
8. D CO_2 属于非极性分子,A项错误;基态 Cu^+ 核外电子排布式为 $[\text{Ar}]3d^{10}$,B项错误;配离子 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_2^+$ 中, Cu^+ 提供空轨道,C项错误; NH_3 的空间构型为三角锥形,D项正确。
9. A 丙烯酸分子中碳的杂化方式为 sp^2 ,A项正确;丙烯酸使溴水褪色发生加成反应,使酸性高锰酸钾溶液褪色是氧化反应,B项错误;吡啶与  分子式不相同,C项错误;羧基不与氢气发生加成反应,D项错误。
10. A 短周期主族元素 W、X、Y、Z 原子序数依次增大,甲、乙、丙、丁均是由前3种元素组成的二元“10电子”微粒,能发生如图转化,则反应为 $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$,故 W 为 H 元素、X 为 N 元素、Y 为 O 元素;Z 的原子半径是所有短周期主族元素中最大的,Z 为 Na 元素。X、Y、Z 简单离子电子层结构相同,X、Y、Z 的核电荷数依次增大,半径依次减小,即 $X > Y > Z$,A项错误;W、X、Y 三种元素可形成 NH_4NO_3 ,B项正确;W 与 Z 形成的 NaH 具有强还原性,C项正确;第一电离能: $\text{N} > \text{O} > \text{Na}$,D项正确。
11. B 晶胞中白色球、黑色球的个数分别为 $\frac{1}{4} \times 12 + 1 = 4$, $\frac{1}{8} \times 8 + \frac{1}{2} \times 6 = 4$,则晶胞中阴、阳离子的个数都为4,A项错误;由晶胞结构可知,该晶胞可能为 NaCl 晶体的晶胞,B项正确;由晶胞的结构可知,阴、阳离子的配位数都是6,C项错误;因为晶胞中阴、阳离子的个数都为4,则晶胞的体积为 $\frac{4M}{dN_A} \text{ cm}^3$,晶胞的边长为 $\sqrt[3]{\frac{4M}{dN_A}} \text{ cm}$,因为两个距离最近的同种离子的核间距为晶胞面对角线长度的一半,所以晶体中两个距离最近的同种离子的核间距为 $\frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt[3]{\frac{4M}{dN_A}} \text{ cm}$,D项错误。
12. C 由图可知,电极 a 与外接电源的正极相连,A项错误;电极 a 的材料不可以是 Na,因为生成的 NaOH 溶解于水,无法形成沉淀吸收杂质,B项错误;电极 b 为阴极,水电离的 H^+ 在此电极上放电,C项正确;题中没有指明标准状况,D项错误。
13. C 由图可知 $\text{pH}=4$,即 $c(\text{H}^+) = 10 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, $c(\text{M}^+) = \sqrt{7.5 \times 10^{-8}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = \sqrt{7.5} \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} < 3.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,A项正确;由图可知, $c(\text{H}^+) = 0$ 时,可看作溶液中有较高浓度的 OH^- ,此时 A^- 的水解极大地被抑制,溶液中 $c(\text{M}^+) \approx c(\text{A}^-)$,则 $K_{\text{sp}}(\text{MA}) = c(\text{M}^+) \cdot c(\text{A}^-) \approx c^2(\text{M}^+) \approx 5.0 \times 10^{-8}$,B项正确;若使溶液的 $\text{pH}=7$,需加入其他少量酸,溶液中除了 A^- 外,还有其他阴离子(假设为 X^{n-}),根据电荷守恒: $c(\text{M}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{A}^-) + nc(\text{X}^{n-})$,则有 $c(\text{M}^+) > c(\text{A}^-)$,C项错误;由图可知,当 $c(\text{H}^+) = 20 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, $c^2(\text{M}^+) = 10 \times 10^{-8} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^2$, $c(\text{M}^+) = 10^{-3.5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,则 $c(\text{A}^-) = \frac{K_{\text{sp}}(\text{MA})}{c(\text{M}^+)} = \frac{5.0 \times 10^{-8}}{10^{-3.5}} = 5.0 \times 10^{-4.5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,由物料守恒知 $c(\text{HA}) = c(\text{M}^+) - c(\text{A}^-) = (10^{-3.5} - 5.0 \times 10^{-4.5}) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 5.0 \times 10^{-4.5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,则 $K_{\text{a}} = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})} = \frac{20 \times 10^{-5} \times 5.0 \times 10^{-4.5}}{5 \times 10^{-4.5}} = 2.0 \times 10^{-4}$,故 $K_{\text{b}} = \frac{K_{\text{w}}}{K_{\text{a}}(\text{HA})} = 5.0 \times 10^{-11}$,D项正确。

27. (1) ①三颈烧瓶(1分)

②防止空气中的水蒸气进入反应装置中(1分)

③ $2\text{Na} + 2\text{NH}_3(l) \longrightarrow 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ (2分)

(2) $\text{NaNH}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NH}_3 \uparrow + \text{NaOH}$; 在干燥的惰性气氛下保存(答案合理即可)(各2分)

(3) 抑制叠氮化钠与水的反应(或抑制叠氮化钠水解), 减少损耗(2分); 烧杯、玻璃棒、漏斗(3分, 每写一种给1分)

(4) $\frac{c(V_2 - V_1) \times 7.8 \times 10^{-2}}{a} \times 100\%$ (或其他合理形式, 2分)

28. (1) 5 : 4

(2) $\text{SO}_2 + \text{MnO}_2 \longrightarrow \text{MnSO}_4$; 温度升高, 液固反应速率增大, 但 SO_2 在溶液中溶解度降低, 进入溶液的 SO_2 量减少(或其他合理叙述); SiO_2

(3) $2\text{Mn}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{Mn}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$

(4) 增大反应的接触面积, 加快后面工序反应速率

(5) “氧化”时发生反应: $3\text{Mn}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Mn}_3\text{O}_4 + 6\text{H}^+ + 3\text{SO}_4^{2-}$, 生成 H^+ 导致 pH 下降(每空 2分)

29. (1) +124(2分)

(2) D(2分)

(3) ①a; d(各1分) ②1.6(2分)

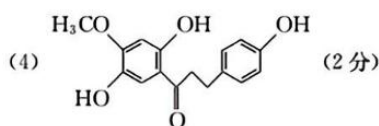
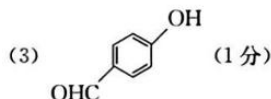
(4) ①温度升高, 催化剂的活性增大, 反应速率增大(2分)

②51.5%(2分)

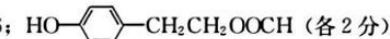
③选择相对较低的温度(2分)

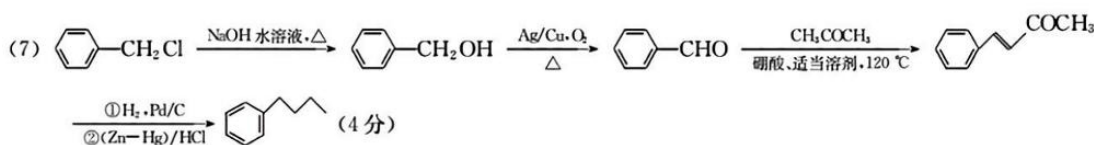
30. (1) (酮)羰基(1分)

(2) 取代反应; 加成(还原)反应(各1分)

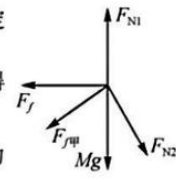


(5) 48%(1分)

(6) 6;  (各2分)

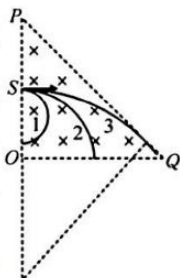


物理部分(三)

14. A 根据核反应过程中质量数守恒、电荷数守恒可知, X 的质量数为 4、电荷数为 2, 则 X 为 ${}^4_2\text{He}$, A 正确; 由于 ${}^{235}_{92}\text{U}$ 衰变时能向外释放能量, 因此该核反应存在质量亏损, 即 ${}^{235}_{92}\text{U}$ 的质量大于 ${}^{230}_{90}\text{Th}$ 和 X 的总质量, B 错误; ${}^{235}_{92}\text{U}$ 的半衰期与所处的环境无关, 即与环境的压强无关, C 错误; 由于 X 为 α 粒子, 而 α 射线的穿透本领较弱, 一张纸就能挡住, D 错误.
15. C 让激光束通过一个狭缝, 观察到光屏上出现的单色条纹图样是光的衍射图样, 衍射图样中, 中央亮条纹最亮, 宽度最大, 从中央向两侧, 亮条纹逐渐变窄、变暗, 故将会观察到丙图样, A 错误; 将狭缝略微加宽, 光的衍射将变得不明显些, 故条纹变得更窄, B 错误, C 正确; 光的衍射现象说明光具有波动性, D 错误.
16. D 由图知, 波长 $\lambda = 8 \text{ cm} = 0.08 \text{ m}$, 由 $v = \frac{\lambda}{T}$ 得, 该波的周期 $T = \frac{\lambda}{v} = 0.4 \text{ s}$, 故 A 错误; $t = 0.1 \text{ s} = \frac{T}{4}$, 由于 t_0 时刻质点 a 不在平衡位置和最大位移处, 所以经过 0.1 s, 质点 a 通过的路程不是一个振幅 10 cm, 故 B 错误; 由公式 $s = vt$ 可得 $s = 0.2 \times 0.1 \text{ m} = 0.02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$, 波前进 2 cm, 质点 b 只在平衡位置附近振动, 故 C 错误; 若质点 a 比质点 b 先回到平衡位置, 说明 t_0 时刻质点 a 向上运动, 由波形平移法知波沿 x 轴负方向传播, 故 D 正确.
17. C 开关接 1 时, 平行板间的电压不变, x 增大, 电介质常数减小, 由公式 $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi kd}$ 可知电容器的电容减小, 又由 $Q = CU$ 知平行板电容器的电荷量减小, 则电容器放电, 由电路图可知电路中的电流沿逆时针方向, A、B 错误; 开关接 2 时, 电容器所带的电荷量保持不变, x 减小, 电容器的电容增大, 由公式 $U = \frac{Q}{C}$ 可知两极板的电势差减小, 则静电计的指针偏转角度减小, C 正确; 由 $E = \frac{U}{d}$ 可知平行板间的电场强度减小, D 错误.
18. D 以物体甲、乙为研究对象, 受力分析, 受重力、支持力、物体甲沿斜面向上的摩擦力, 由牛顿第二定律得 $2mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = 2ma$, 解得 $a = g \sin \alpha - \frac{1}{2} \mu g \cos \alpha$, A 错误; 对物体乙由牛顿第二定律得 $mg \sin \alpha - F = ma$, 解得 $F = \frac{1}{2} \mu mg \cos \alpha$, B 错误; 以斜面体为研究对象, 假设地面对斜面体的摩擦力水平向左, 受力分析如图所示, 由力的平衡条件得, 竖直方向 $F_{N1} = Mg + F_{f甲} \sin \alpha + F_{N2} \cos \alpha$, 又 $F_{N2} = 2mg \cos \alpha$, 水平方向 $F_f + F_{f甲} \cos \alpha = F_{N2} \sin \alpha$, 解得 $F_{N1} = Mg + mg \cos \alpha (\mu \sin \alpha + 2 \cos \alpha)$, $F_f = mg \cos \alpha (2 \sin \alpha - \mu \cos \alpha)$, C 错误, D 正确.
- 
19. BD 扩散现象是物质分子的无规则运动, 而布朗运动是悬浮在液体或气体中的微粒的运动, 液体或气体分子对微粒撞击作用的不平衡导致微粒的无规则运动, 由此可见扩散现象和布朗运动不需要附加条件; 扩散现象直接证明了“物质分子在永不停息地做无规则运动”, 而布朗运动间接证明了“物质分子在永不停息地做无规则运动”. 故 B、D 正确, A、C 错误.
20. AD 由开普勒第三定律, 由于“北斗三号”在轨道 b 运行的半长轴小于“北斗三号”在轨道 c 运行的半径, 则“北斗三号”在椭圆轨道 b 的运行周期小于在倾斜同步轨道 c 的运行周期, A 正确; “北斗三号”在轨道 a 上过 M 点的速度小于在轨道 b 上过 M 点的速度, 在轨道 b 上过 N 点的速度小于轨道 c 上过 N 点的速度, 在轨道 a 上的速度大于在轨道 c 上运动的速度, 因此“北斗三号”在轨道 a 上过 M 点的速度大于在轨道 b 上过 N 点的速度, B 错误; “北斗三号”经过 N 点时, 由 $G \frac{Mm}{r^2} = ma$ 得 $a = G \frac{M}{r^2}$, 显然在轨道 b 上过 N 点的加速度等于在轨道 c 上过 N 点的加速度, C 错误; 由于在椭圆轨

道 b 上 N 点的速度小于在轨道 c 上 N 点的速度,因此在轨道 b 上 N 点附近单位时间内扫过的面积小于在轨道 c 上单位时间内扫过的面积,而在轨道 b 上相同时间内扫过的面积相等,D 正确.

21. AC 电子在磁场中做匀速圆周运动,洛伦兹力提供向心力,则由 $qvB = m \frac{v^2}{r}$ 得 $r = \frac{mv}{qB}$,当电子的速率为 $v = Bkd$ 时,电子的轨道半径为 $r = d$,轨迹如图中曲线 2 所示,则电子从距离 Q 点 d 处离开磁场,A 正确;作出电子刚好从 PQ 离开磁场时的轨迹,即轨迹与 PQ 相切,轨迹如图中曲线 3 所示,由几何关系可知 $\sqrt{2}r = r + d$,得 $r = (\sqrt{2} + 1)d$,电子的轨道半径大于 $\sqrt{2}d$,所以电子从 PQ 离开时 $r > \sqrt{2}d$,所以电子从 PQ 离开的最小速率一定大于 $\sqrt{2}Bkd$,B 错误;若要使电子从 OP 边离开,则该电子从 O 点离开的半径最大,最大半径为 $\frac{d}{2}$,因此最大速率为 $v = \frac{Bkd}{2}$,C 正确;电子在磁场中做匀速圆周运动的周期为 $T = \frac{2\pi m}{qB} = \frac{2\pi}{Bk}$,根据几何关系可知,电子从 OP 边离开时偏转角均为 180° ,则电子从 OP 离开磁场时在磁场中运动的时间均为 $t = \frac{T}{2} = \frac{\pi}{Bk}$,D 错误.



22. (1) 6.75(1分) 0.675(1分) (2) $F_0 - mg$ (1分) $\frac{k(2L+D)}{2}$ (2分) (3) D(1分)

解析:(1)由图示游标卡尺的读数规则可知,遮光片的宽度为 $6 \text{ mm} + 0.05 \times 15 \text{ mm} = 6.75 \text{ mm}$;小球经过光电门时的遮光时间极短,则该过程的平均速度近似等于瞬时速度,则小球的速度大小为 $v = \frac{d}{t} = \frac{6.75 \times 10^{-3}}{0.01} \text{ m/s} = 0.675 \text{ m/s}$.

(2)小球通过最低点时的向心力为细线的拉力与小球重力的合力,即 $F = F_0 - mg$;由牛顿第二定律得 $F_0 - mg = m \frac{v^2}{L + \frac{D}{2}}$,整理得 $F_0 = \frac{2m}{2L+D}v^2 + mg$,则 $k = \frac{2m}{2L+D}$,解得 $m = \frac{k(2L+D)}{2}$.

(3)因为遮光片做圆周运动的速度大于小球做圆周运动的速度,实验中用遮光片速度代替小球速度进行的计算,由 $F = m \frac{v^2}{R}$ 可知理论值总大于 F ,说明测量的小球速度偏大,D 正确,A、B、C 错误.

23. (1) 21.00(1分) 2.80(1分) 7.00(1分) (2) $\frac{a-b}{c} \cdot \frac{1}{R} + b$ (2分) $\frac{1}{b}$ (2分) $\frac{a-b}{bc} - R_1$ (2分)

解析:(1)电阻箱读数为 $R = (10 \times 2 + 1 \times 1 + 0.1 \times 0 + 0.01 \times 0) \Omega = 21.00 \Omega$;由电压表的读数规则可知该读数为 $U' = 2.80 \text{ V}$;当 K_2 接 1 时电路电流为 $I = \frac{U}{R} = \frac{2.10}{21.00} \text{ A} = 0.1 \text{ A}$,当 K_2 接 2 时,由电路可知 $R_1 = \frac{U'}{I} - R = \left(\frac{2.80}{0.1} - 21.00\right) \Omega = 7.00 \Omega$.

(2)根据闭合电路欧姆定律当 K_2 接 1 时有 $E = U + \frac{U}{R}(R_1 + r)$,可变形为 $\frac{1}{U} = \frac{R_1 + r}{E} \cdot \frac{1}{R} + \frac{1}{E}$,由图像可得 $\frac{1}{U} = \frac{a-b}{c} \cdot \frac{1}{R} + b$,则有 $E = \frac{1}{b} \cdot \frac{R_1 + r}{E} = \frac{a-b}{c}$,解得 $r = \frac{a-b}{bc} - R_1$.

24. 解:(1)汽缸下端边缘恰好接触地面前,弹簧长度不变,汽缸内气体压强不变,气体发生等压变化

$$\frac{lS}{T_1} = \frac{(l - \frac{l}{20})S}{T_2} \quad (2 \text{分})$$

解得 $T_2 = 285 \text{ K}$ (1分)

(2) 设初态弹簧压缩量为 x , 气体初态压强为 p_1

对汽缸, 由平衡条件有 $kx = mg$ (1分)

解得 $x = 0.04 \text{ m}$ (1分)

初态气体压强为 p_1 , 根据 $p_1 S = mg + p_0 S$ (2分)

解得 $p_1 = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$ (1分)

末态气体压强为 p_0 , 由理想气体状态方程 $\frac{p_1 l S}{T_1} = \frac{p_0 (l - \frac{l}{20} - x) S}{T_3}$ (2分)

解得 $T_3 = 217.5 \text{ K}$ (2分)

25. 解: (1) 导体棒 3 上产生的感应电动势为 $E = \frac{1}{2} B r^2 \omega$ (1分)

导体棒 1、2 并联, 并联的电阻为 $R' = \frac{R}{2}$, 电路的总电阻为 $R_{\text{总}} = R + R' = \frac{3R}{2}$ (1分)

由闭合电路欧姆定律得总电流为 $I = \frac{E}{R_{\text{总}}}$ (1分)

导体棒 2 中的电流为 $I_2 = \frac{I}{2}$ (1分)

导体棒的安培力为 $F_{\text{安}} = B I_2 l$ (1分)

由以上整理得 $F_{\text{安}} = \frac{B^2 r^2 l \omega}{6R}$ (1分)

由力的平衡条件可知, 外力的大小为 $F = F_{\text{安}} = \frac{B^2 r^2 l \omega}{6R}$ (方向水平向右) (1分)

(2) 设导体棒 2 由静止开始到速度大小为 v 的加速过程中, 假设导体棒 2 运动的位移为 x , 所用时间为 Δt , 回路中的磁

通量变化为 $\Delta \Phi$, 平均感应电动势为 \bar{E} , 由法拉第电磁感应定律得 $\bar{E} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ (1分)

其中 $\Delta \Phi = B l x$ (1分)

设导体棒 2 中的平均感应电流为 \bar{I} , 有 $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{2R}$ (1分)

根据电流的定义式得 $q = \bar{I} \cdot \Delta t$ (1分)

由动能定理得 $F x - W = \frac{1}{2} m v^2 - 0$ (1分)

该过程中导体棒克服安培力所做的功为 $W = \frac{B q r^2 \omega}{3} - \frac{1}{2} m v^2$ (1分)

由功能关系可知, 整个电路产生的焦耳热为 $Q = W$ (1分)

所以导体棒 2 上产生的焦耳热为 $Q_2 = \frac{Q}{2} = \frac{B q r^2 \omega}{6} - \frac{1}{4} m v^2$ (1分)

26. 解: (1) 物体 A 从释放到滑到弧形槽最低点的过程中, 由机械能守恒定律得 $m g r (1 - \cos 60^\circ) = \frac{1}{2} m v_0^2$ (1分)

解得 $v_0 = 4 \text{ m/s}$

由牛顿第二定律得 $F_N - m g = m \frac{v_0^2}{r}$ (1分)

代入数据解得 $F_N = 20 \text{ N}$

由牛顿第三定律可知物体 A 对弧形槽的压力大小为 20 N

物体 A 与物体 B 由于发生的是弹性碰撞, 则碰撞过程满足动量守恒以及机械能守恒, 则

$$mv_0 = mv_A + mv_B \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v_B = 4 \text{ m/s}$, 方向水平向右 (1 分)

(2) 碰后物体 B 开始在长木板 C 上滑动, 对物体 B 由牛顿第二定律得 $\mu_1 mg = ma_1$ (1 分)

对长木板 C 由牛顿第二定律得 $\mu_1 mg - \mu_2(M+m)g = Ma_2$ (1 分)

解得 $a_1 = 5 \text{ m/s}^2$, $a_2 = 3 \text{ m/s}^2$ (1 分)

假设经时间 t_1 物体 B 刚好滑到长木板的最右端, 由题意可知此时二者刚好达到共速.

$$v = v_B - a_1 t_1$$

$$v = a_2 t_1$$

解得 $t_1 = 0.5 \text{ s}$ (1 分)

又由位移公式可知 $x_{B1} = v_B t_1 - \frac{1}{2}a_1 t_1^2$ (1 分)

$$x_{C1} = \frac{1}{2}a_2 t_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

由空间关系可知, 长木板 C 的长度为 $L = x_{B1} - x_{C1}$ (1 分)

代入数据解得 $L = 1 \text{ m}$ (1 分)

(3) 假设恒力作用在长木板 C 上后, 物体 B 与长木板 C 共同向右加速运动

则由牛顿第二定律得 $F - \mu_2(M+m)g = (M+m)a_0$

解得 $a_0 = 6 \text{ m/s}^2 > a_1$ (1 分)

所以假设不成立, 物体 B 与长木板 C 分别向右加速运动, 直到物体 B 滑到长木板 C 的最左端, 假设长木板 C 的加速度为 a_3 , 则 $F - \mu_2(M+m)g - \mu_1 mg = Ma_3$ (1 分)

解得 $a_3 = 7 \text{ m/s}^2$ (1 分)

设物体 B 经时间 t_2 滑到长木板 C 的最左端, 则由运动学公式得 $x_{B2} = vt_2 + \frac{1}{2}a_1 t_2^2$ (1 分)

$$x_{C2} = vt_2 + \frac{1}{2}a_3 t_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } L = x_{C2} - x_{B2}$$

解得 $t_2 = 1 \text{ s}$ (1 分)

即恒力撤走的瞬间物块 B 刚好滑到长木板 C 的最左端, 则整个系统因摩擦而产生的热量为

$$Q = 2\mu_1 mgL + \mu_2(M+m)g(x_{C1} + x_{C2})$$


代入数据解得 $Q = 20.75 \text{ J}$ (1 分)

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

 自主选拔在线